

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»

Уральская горнопромышленная декада, 1-10 апреля 2024 года, г. Екатеринбург

**МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА –  
РЕГИОНАМ»**

08 апреля 2024 года

Материалы конференции

Ответственный за выпуск  
доктор технических наук, профессор Н. Г. Валиев

Екатеринбург – 2024

М34

О р г к о м и т е т : Душин А.В., ректор УГГУ, д-р экон. наук, доцент  
Валиев Н. Г., заведующий кафедрой горного дела, д-р техн. наук, проф.  
Лёгостев А. В. проректор по молодёжной политике и развитию образования УГГУ, канд. соц. наук  
Козин В. З., декан горно-механического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.  
Волков М.Н., декан горно-технологического факультета УГГУ, канд. техн. наук, доцент  
Гревцев Н. В., декан инженерно-экономического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.  
Фролов С.Г., декан факультета геологии и геофизики УГГУ, канд. техн. наук, проф.  
Морозов Ю. П., профессор кафедры обогащения полезных ископаемых, д-р техн. наук, проф.  
Лагунова Ю. А., профессор кафедры горных машин и комплексов, д-р техн. наук, проф.  
Костюк П. А., начальник отдела научно-исследовательских работ и управления проектами, канд. техн. наук.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета  
Уральского государственного горного университета.

Оргкомитет не несет ответственности за содержание опубликованных материалов.  
Эта книга или ее часть не могут быть воспроизведены  
в любой форме без письменного разрешения издателей.

**Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 08 апреля 2024 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 01-10 апреля 2024 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2024. – 984 с.**

В сборник включены доклады Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», проходившей в рамках Уральской горнопромышленной декады. Статьи прошли рецензирование в Уральском государственном горном университете.

Публикуемые материалы могут представлять интерес для студентов, аспирантов, профессорско-преподавательского состава вузов, реализующих программы высшего образования в области геологии, геофизики, горного дела, экологии, экономики, информатики, а также для специалистов науки и производства горнопромышленного комплекса.

© Уральский государственный  
горный университет, 2024

© Авторы, постатейно, 2024

08 апреля 2024 года

**ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
МИНЕРАГЕНИ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

**УГЛЕРОДИСТЫЕ АЛЕВРОЛИТЫ НЕЖДАНИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ))**

Готтман Д.А. Душин В.А.  
Уральский государственный горный университет

Геологическое изучение особенностей месторождений в черносланцевых комплексах в последнее время вызывает повышенный интерес в связи с перспективами их освоения ( в подобных объектах сосредоточено около половины всех геологических запасов золота Российской Федерации [2]), а также слабой изученностью месторождений данного типа, обусловленной сложностью, многоэтапностью и полихронностью процессов их сформировавших.

Нежданинское золоторудное месторождение (республика Саха (Якутия)) является типичным представителем месторождений в углеродсодержащих терригенных толщах. Границы месторождения практически совпадают с границами одноименного рудного поля и приурочены к сводовой части Дыбинской антиклинали. Промышленное золотое оруденение локализуется в узкой полосе центральной части, не превышающей 1,5 - 2,0 км. Вмещающими породами месторождения являются верхнепермские месторождения алевропелитового состава, регионально метаморфизованные до начальных ступеней зеленосланцевой фации. В пределах рудного поля присутствуют разновозрастные магматические образования, что указывает на длительность тектонической активности рудоносной площади и как следствие существование разновозрастного и генетически разнопланового оруденения [1].

Как признаки сложного полигенного формирования оруденения в данной статье приведены описание оптических свойств главных минералов шлифов рудовмещающих пород месторождения - углеродистых алевролитов. Оптическая диагностика и микрофотосъемка проводилась автором на оптическом поляризационном микроскопе Leica-DM750, на базе кафедры «Геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» Уральского государственного горного университета.

**Описание минералов шлифов.**

*Рудный минерал (из анализа сечений и макроскопического описания породы был диагностирован как пирит ( $FeS_2$ )). Рудный минерал занимает около 45% от общего количества минералов в шлифе и представлен несколькими генерациями - рассеянной тонкой прожилковой вкрапленностью, приуроченной к микрослоистости, и отдельными вкрапленниками в общей нерудной массе, зачастую, имеющим хорошо представленные ромбические и гексагональные сечения (Рис. 1). Сочетание этих двух генераций рудного минерала образует неоднородную прожилково-вкрапленную текстуру породы.*

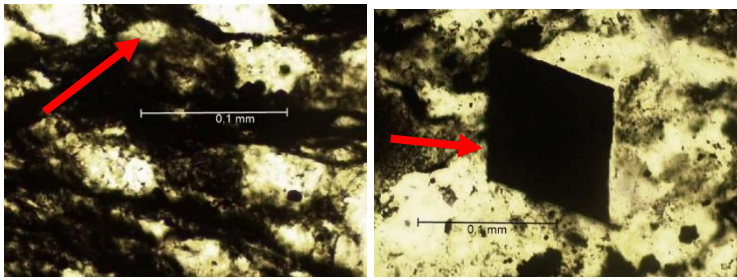


Рисунок 1. Тонкая прожилковая руда (слева) и ромбическое сечение вкрапленника пирита (справа).

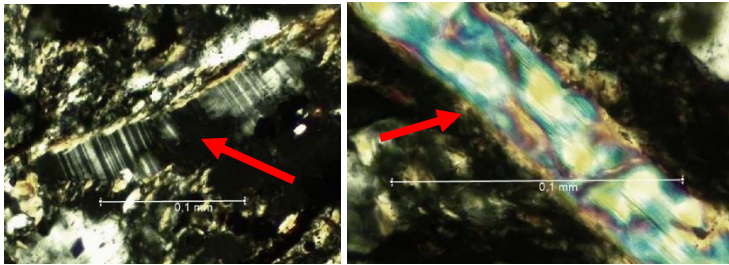


Рисунок 2. Плаггиоклаз (слева) и серицит (справа).

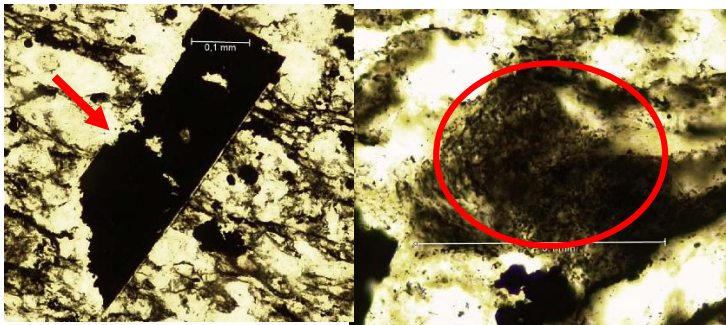


Рисунок 3. Формы углистого вещества. Отдельные зерна (слева) и рассеянная вкрапленность (справа).

Плаггиоклаз (методом максимального симметричного угасания был определен как Андезин  $(Na,Ca)Al(Si,Al)_3O_8$ ). Представляет около 25% от общего количества всех минералов шлифа. Тектоническое воздействие в процессе формирования породы выразилось в неравномерном, волнистом угасании зерен в скрещенных николях.

Серицит  $(KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2)$ . Занимает 25% от всех минералов шлифа. Присутствует в основном в виде тонкозернистого агрегата, заключенного между зернами других минералов (Рис. 2.). Наличие серицита свидетельствует о развитии начальных стадий метаморфизма в породе.

Углистое вещество. По оптическим свойствам в шлифе не отличимо от рудных минералов. В шлифе находится в виде рассеянного тонкого агрегата, занимающего пространство между плаггиоклазом и рудным минералом, а также в виде сечений редких отдельных удлиненных зерен с прямыми границами. (Рис. 3.).

Таким образом при оптическом изучении алевролитов Нежданнинского месторождения были выявлены признаки длительного и полигенного образования вмещающих пород. Полигенетические процессы рудоотложения выразились в разных генерациях рудных минералов и их текстурных особенностях. Тектоническое воздействие на породы проявилось в изменении оптических свойств зерен минералов. Наконец метаморфическое преобразование породы прослеживается в появлении характерных минералов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вахрушева А.П. Закономерности распределения золота в рудных телах Нежданнинского месторождения и генетические особенности природных типов руд. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. 114л. текста. Санкт Петербург. 2012 г.
2. ФГБУ «ВИМС», ФГБУ «ЦНИГРИ», ФГБУ «ВНИГНИ», ФГБУ «Гидроспецгеология». Государственный доклад о состоянии и использовании ресурсов Российской федерации в 2021 году. 619л. текста. Москва 2022 г.



## **АНАЛИЗ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БЛЯВИНСКОГО И ГАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ)**

Мизецкая А.В.

Оренбургский государственный университет

Научный руководитель: Пономарева Галина Алексеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии, геодезии и кадастра

Исследование техногеосистем медноколчеданных месторождений проводится уже длительное время, как на глобальном уровне, так и на Южном Урале. Оно включает изучение трансформации отдельных природных компонентов и взаимодействия между компонентами, а также анализ морфологических границ и структуры ландшафтов в целом [1, 2, 5].

Основной целью исследования является использование различных методов мониторинга карьерно-отвальных комплексов месторождений медноколчеданных руд с целью составления классификаций. Для этого применяется методика комбинаций каналов, которая позволяет получить всестороннюю оценку и учесть различные аспекты классификации данных комплексов.

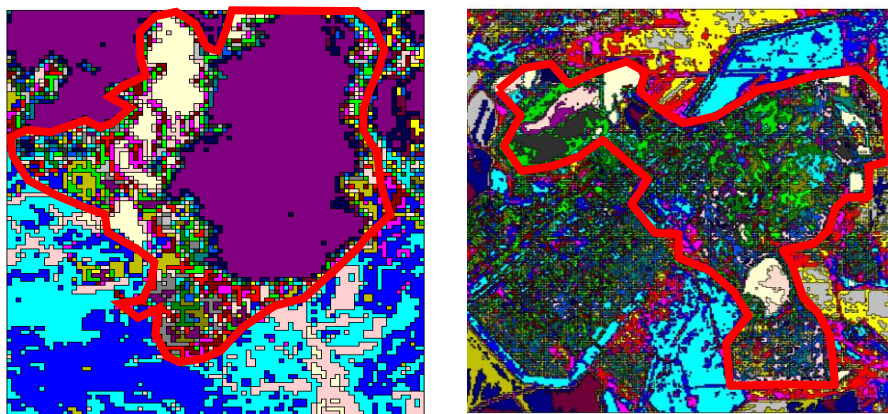
Основными объектами исследования являются карьерно-отвальные комплексы Блявинского и Гайского месторождений. Месторождение Блявинское расположено в западной части страны, в 7,5 км северо-восточнее города Медногорск в Оренбургской области. Оно характеризуется высокой концентрацией колчеданных руд, таких как медь, серебро и другие ценные металлы [1, 2].

В 57 км от Блявинского находится месторождение Гайское. С запасами, включающими огромные объемы полезных ископаемых, оно простирается на обширной территории. В рудах этого месторождения, помимо меди, цинка и серы, содержатся также золото, серебро, селен, кадмий, теллур и другие ценные элементы. Важными компонентами являются платина, палладий, висмут и другие ценности [6, 7].

Методика комбинаций каналов предлагает систематический подход к составлению классификаций карьерно-отвальных комплексов. Она основана на учете геологической природы месторождения, размеров карьеров, технических возможностей и других факторов. Путем комбинирования этих каналов и проведения анализа сочетаний можно создать иерархическую структуру классификации, которая дает полное и точное описание карьерно-отвальных комплексов [2, 4].

При составлении классификации месторождений использовались данные дистанционного зондирования (ДЗ), полученные с помощью спутников восьмой серии Landsat. Изображения в различных спектральных диапазонах (видимом диапазоне волн, ближнем и дальнем инфракрасных диапазонах) с разрешением от 15 до 100 метров на точку были конвертированы из растрового формата в векторный формат [1].

Для классификации были использованы следующие каналы: 7, 3, 1. Комбинация этих каналов представляет классы открытых горных пород. Изображения были объединены в единую комбинацию и разделены на 25 классов. Затем эти классы были наложены на площадь месторождений. Число классов было выбрано в диапазоне от 1 до 25 с целью нахождения баланса между пикселизацией изображения и точностью исследования. Было произведено 10 итераций с порогом сходимости 5% [2, 3]. Были получены следующие результаты (рисунок 1): для комбинации каналов 7-3-1 выделены склоны северной/южной экспозиции, части отвала нижнего и верхнего уровней, элементы квазинатуральных геосистем, играющих важную роль в отношении техногенной геосистемы, а также фрагменты гидроморфных геосистем подотвальных водотоков [2, 4].



Примерный контур месторождений

Рисунок 1 – Сопоставление классов для карьерно-отвального комплекса Блявинского (слева) и Гайского (справа) месторождений

Блявинское месторождение меньше по площади, чем Гайское. В пределах карьера на карте хорошо выделены озера. Отмечается достаточно высокая корреляция между классами в пределах отвалов и в стенках карьера. Если сравнить степень мозаичности и контурности двух отвалов – западного и южного Блявинского месторождения показывают роль в формировании сложности морфологической структуры отвальных комплексов играют как естественные, физико-географические факторы – большая высота, большое количество гипсометрических уровней так и литогенная неоднородность, определяемая корреляцией с продуктивной толщей карьера. На Гайском месторождении присутствуют элементы в почвах, рыхлых образованиях и подземных водах, приуроченные к выходу на поверхность рудных комплексов [2, 4, 5]. Результаты анализа показали, что классификация карьерно-отвальных комплексов Блявинского и Гайского месторождения имеет схожие характеристики и особенности, однако, Гайское месторождение более сложное по своей структуре.

*Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ № 23-27-10006 «Анализ формирования техногенных геосистем в результате разработки рудных месторождений в Оренбургской области в целях рационализации рекультивационных мероприятий».*

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов Г.А. О современной ситуации по использованию программных комплексов в недропользовании / Г. А. Анисимов, С. Е. Валеева, И. Ф. Валеева, Л. З. Анисимова // Экспозиция Нефть Газ. – 2016. – № 6(52). – С. 13-15.
2. Петрищев, В. П. Анализ морфологической структуры техногенных ландшафтных комплексов с использованием данных дистанционного зондирования (на примере Блявинского месторождения) / В. П. Петрищев, Г. А. Пономарева // Экология урбанизированных территорий. – 2023. – № 3. – С. 6-10. – DOI 10.24412/1816-1863-2023-3-6-10.
3. Петрищев В.П. Особенности морфологической структуры ландшафтов, формирующихся на нефтегазовых месторождениях в Оренбургском Заволжье / В. П. Петрищев, С. В. Багманова, К. В. Мячина [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2021. – № 6. – С. 112-122.
4. Петрищев В.П., Пономарева Г.А. Ландшафтно-геохимические особенности техногеосистемы Гайского месторождения // Экология урбанизированных территорий, 2023. № 4. С. 6-9.
5. Техногенно-минеральные месторождения пиритных огарков и их влияние на природную окружающую среду / А. Б. Макаров, О. М. Гуман, И. А. Антонова, А. В. Захаров // Известия Уральского государственного горного университета. – 2012. – № 27-28. – С. 38-45.
6. Пономарева Г.А. К вопросу о содержании платины и палладия в колчеданных месторождениях Восточного Оренбуржья // Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов: сборник тезисов докладов XII Международной научно-практической конференции. – М. : ЦНИГРИ, 2023. – С. 369-372.
7. Пономарева Г.А. Региональные закономерности распределения платиноидов в Оренбургской части Южного Урала: специальность 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Екатеринбург, 2013. – 23с.

## ИСТОРИЯ МЕДНО-РУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА УРАЛЕ

Темляков Р.К., Сильягина Л.А.  
МАОУ лицей № 3 г. Екатеринбург

Медные руды были известны и добывались на Урале еще в доисторическое время, о чем свидетельствуют остатки древних «чудских» горных работ. Чудские копи (от названия племени чудь) — наиболее древние рудные выработки людей бронзового века, добыча руды в них велась на протяжении сотен лет. Производство меди на Урале начинается уже в IV—III тыс. до н. э. Медная руда и олово на рудниках бронзового века добывались в ямах, котлованах, примитивных шахтах. В 1581 году отряд казаков под предводительством Ермака покорил Сибирское ханство. Русское государство заняло всю Восточную Европу и продвинуло свою границу далеко за Урал. Взоры русских людей обращены на восток, где высилась каменная гряда Урала, которая, по слухам, преданиям, редким посещениям, считалась чрезвычайно богатой на руды, минералы и удивительные камни. Необходимо было организовать в стране добычу руды и выплавку из нее металлов: одна за другой отправляются поисковые экспедиции в разные стороны Уральских гор. С XVI века в Приуралье и на Урале известна кустарная добыча бурого железняка и выплавка из него кричного железа в крестьянских домницах.

Первые архивные сведения об открытии медных руд относятся к XVII веку. В 1628 году Б. Колмогор нашел железную руду болотного типа (бурый железняк) на восточном склоне Южного Урала. Первый казенный железоделательный завод построен в 1631 году на реке Нице. Медная руда была обнаружена горщиком А.Тумашевым в 1634 году в Григоровой горе. Позднее там же был построен первый в России крупный горный завод — «дедушка» Уральских заводов. Известный рудознавец Д.Тумашев (сын А.Тумашева) в 1669 году открыл залежи железной руды в долине реки Ней вы.

В 1702 году указом царя Никите Демидову был передан в собственность казенный Невьянский горный завод с рудниками, для чего было разрешено «леса рубить и уголье жечь и всякие заводы строить». Это положило начало демидовскому промышленному комплексу на Урале. Старший сын Никиты Демидова организовал вместе с отцом добычу асбеста, магнитного железняка, малахита и других драгоценных и поделочных камней. Демидовы построили на Урале 40 металлургических заводов. Демидовские заводы до 1779 года ежегодно поставляли в Адмиралтейство железо, отливали для Черноморского флота и архангельского порта артиллерийские орудия и якоря. В годы войны с Наполеоном они изготавливали артиллерийские снаряды.

В XVIII столетии на Южном Урале только для выплавки и рафинирования одной тонны меди необходимо было добыть около 300 тонн обогащенной руды, а также свалить примерно от 300 до 500 кубометров качественного леса. Такая масса леса требовала полной его вырубki с площади до полутора двух гектаров. Специально подготовленные поленья пережигались в уголь.

Выжиг угля был ответственной операцией, требовавшей заметного профессионального навыка. Металлургия бронзового века мало чем отличалась от горно-металлургического производства XVIII века, поскольку в XVIII веке оно базировалось принципиально на той же архаической модели, что господствовала на Урале в бронзовом веке. Выплавляли медь на Кургалах, причем в немалом количестве. Из полученного металла отливали и отковывали необходимые для горняков и прочих обитателей селища орудия.

В 1733 году заводы Урала дали 18 тысяч пудов меди; к 1762 году выплавка меди достигла 192 тысяч пудов, и Россия вышла на второе место после Англии. Медные пушки были все же легче и прочнее чугунных - и после окончания войны со Швецией наметился переход к изготовлению медных орудий.

В Мелеузовском районе есть село со звучным названием -- Воскресенское. До сих пор в этом селе можно увидеть стены разрушенного медеплавильного завода, с истории которого начинается и история Воскресенского, связанная с горнозаводской колонизацией башкирских земель. Горнозаводскую колонизацию проводила Оренбургская экспедиция, начальником которой был назначен статский советник Иван Кирилов.

16 апреля 1774 года был издан Сенатский указ «Об отдаче Табынского медного завода симбирскому купцу Твердышеву и о заключении с ним от казны контракта».

Завод был отдан И.Б. Твердышеву, который восстановил Воскресенский завод, но на новом месте, в 90 верстах от Табынска, на берегу речки Тора, где его привлекли медно-рудные залежи и высокий строевой лес. И.Б.Твердышев и его компаньоны стали крупнейшими промышленниками Российской империи. За год после пуска Воскресенского завода было выплавлено 15000 пудов чистой меди.

Во время промышленного кризиса в 1902 году Воскресенский завод был закрыт. Так завершилась история первого на Южном Урале крупнейшего российского завода, который в течение длительного времени занимал «ведущее место по количеству выплавленной им меди».

А полуразрушенные стены этого завода напоминают нам, ныне живущим, о событиях, связанных с его историей.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Контарь Е.С. Условия размещения и история формирования месторождений меди, цинка, свинца на Урале. Департамент природных ресурсов по уральскому региону. Екатеринбург: Уральская геологосъемочная экспедиция, 2008.
2. Мартынова В. Н. История медной промышленности Урала XVII - XIX вв. //Известия вузов. Горный журнал. 2005. № 5. С. 134-143.
3. Михляева С. История Воскресенского медеплавильного завода. //Ватандаш. 2008. № 3.
4. Сигов С. П. Очерки по истории горнозаводской промышленности Урала. /С.П. Сигов. Свердловск, 1936. Черноухов А.В. История медеплавильной промышленности России в XVII-XIX вв. Ек., 2004.

## ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ УЧАСТКА РАЙИЗСКИЙ, ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ

Антипова А. А., Душин В. А.  
Уральский государственный горный университет

Участок Райизский находится в 70 км к северо-западу от г. Салехард и в 56 км от железнодорожной станции г. Лабитнанги, на территории Приуральяского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области.

Зона меланжа северной части ультрабазитового массива Рай-Из чрезвычайно интересна в отношении камнесамоцветного сырья и, несмотря на проведенные в конце прошлого века здесь работы, является недооцененной в отношении нефрита, жадеита и яшмы. В связи с изменением конъюнктуры рынка старые проявления этих видов сырья требуют ревизии, кроме этого, есть реальные предпосылки для выявления здесь новых проявлений цветного камня.

В пределах данной площади Райизский известны перспективные участки как экзогенного (уч. Нырдовоменшор, уч. Нефритовый), так и эндогенного (уч-ки Скальный, Водопадный, Медвежий и др.) генезиса нефритов, жадеита и яшмы.

На рисунке 1 приведена модель нефритовых тел, разработанная А. М. Прокофьевым по результатам поисковых работ 1976-77 гг конкретно для проявлений руч. Нырдовоменшор.

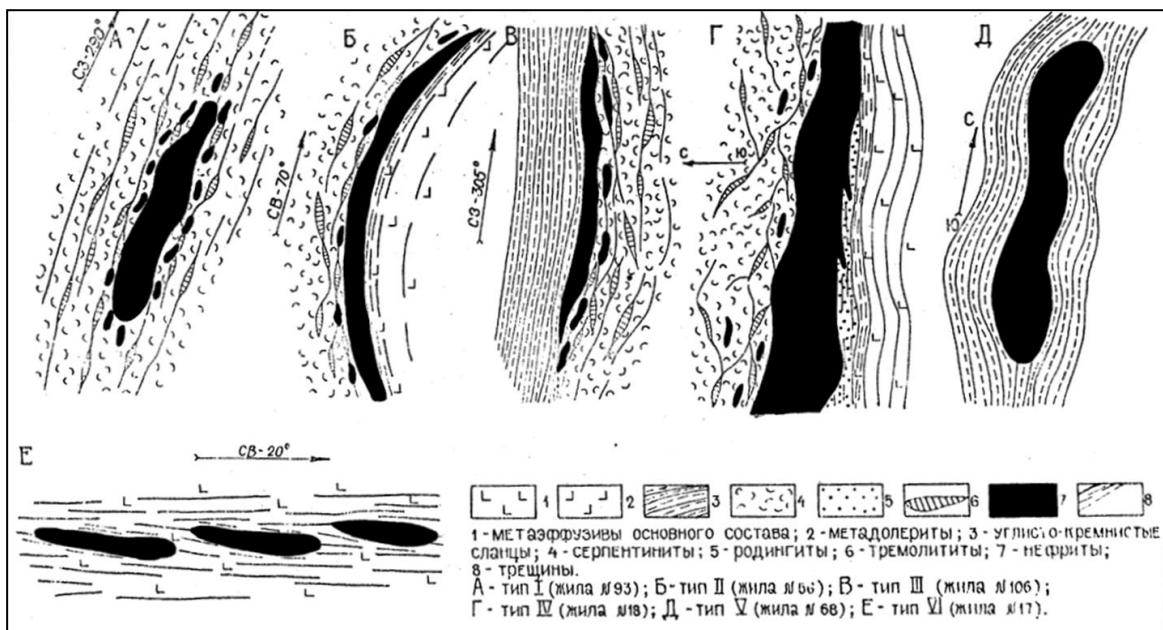


Рис. 1. Типы локализации нефритов (по А.М. Прокофьеву, 1978)

Более крупные и жилы с более качественным нефритом характерны для IV типа локализации нефритовых тел, то есть в зоне контакта серпентинита с диафторированными родингитами. Именно в конечную стадию родингитизации (метасоматоза) metabазитов, габброидов, габбро-амфиболитов на контакте с серпентинитами в зоне меланжа образуется лучший по качеству нефрит. Процесс же обычной тремолитизации серпентинитов лишь иногда приводит к образованию настоящего спутанно-волокнистого нефрита, зачастую возникают лишь параллельно-шестоватые нефритоподобные агрегаты тремолита.

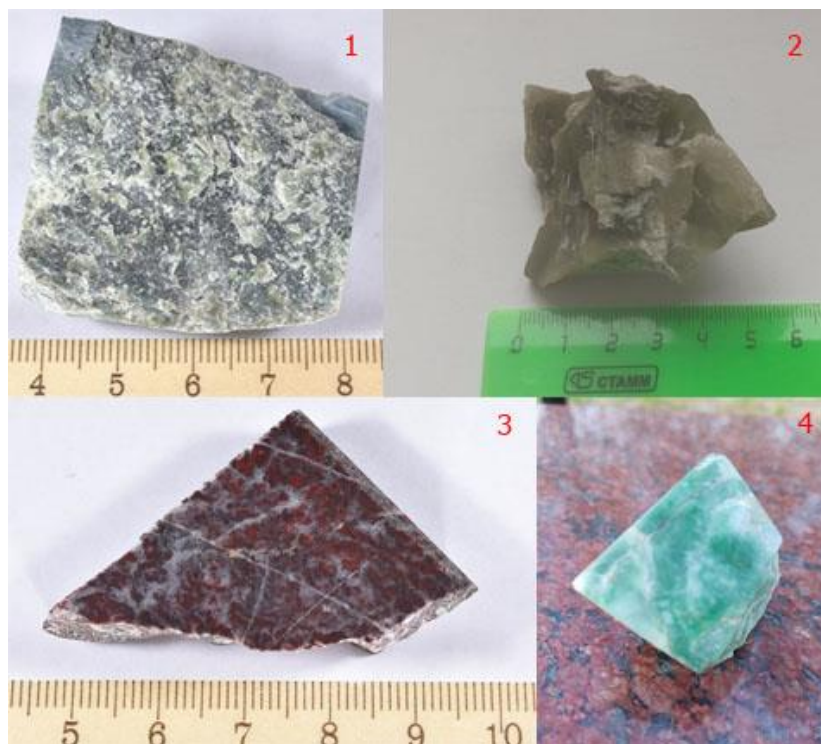
Жадеитовая минерализация приурочена пространственно и генетически к зонам тектонических нарушений, по которым развиваются более плотные и крупночешуйчатые, по сравнению с нефритосодержащими, серпентиниты.

Для проявления Карового, входящего в состав участка Райизский, характерны жилы, приуроченные к зоне экзоконтакта интенсивно серпентинизированных дунитов с жилами

существенно пироксеновых пород и метаморфизованной вулканогенно-осадочной толщи. Тела нефрита и жадеита пространственно разобщены. Нефритовая минерализация в ультрабазах всегда формируется позже жадеитовой.

Так же на участке Райизский выявлено крупное линзообразное коренное тело красных яшм, которое находится на крутом склоне среди сланцев по вулканитам основного состава.

Ко всему прочему, на данном участке встречаются калифорниты – кальциево-силикатная порода, образованная в ходе метасоматических процессов и состоящая из везувиана и гроссуляра. На рисунке 2 представлены все основные поделочные камни участка Райизский.



### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цветной камень Полярного Урала // В. А. Душин, С. Н. Попов, Б. А. Костюк, Н. Я. Гульбис, Т. Ф. Королева. Екатеринбург: Полиграфист, 2000 – 192 с., ил.
2. Сутурин А. Н., Замалетдинов Р. С. Нефриты. – Новосибирск: Наука, 1984.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД

Валеев А.А., Абакумов И.В.  
Уральский государственный горный университет

Объект исследований - разведанные запасы геологических блоков сульфидного медно-никелевого месторождения. По особенностям геологического строения и характеру распределения оруденения месторождение относится ко второй группе сложности. На стадии разведки были достигнуты следующие параметры разведочной сети: 100×50 м для классификации запасов по кат. В, 100×100-200 м – для кат. С<sub>1</sub>. Запасы периферических блоков, примыкающих к запасам кат. С<sub>1</sub> и подсеченные единичными скважинами, квалифицированы по кат. С<sub>2</sub>.

Методика исследований. Известны качественные и количественные методы оценки разведанности запасов. Качественные (эмпирические) методы базируются на аналогиях (межобъектных, внутриобъектных), на опыте и интуиции исполнителей и экспертов (компетентных лиц). Подобные подходы доминируют в отечественной практике.

Количественные методы опираются на цифровые показатели изученности запасов. Обсуждаются два критерия разведанности геологических особенностей объекта: 1) погрешность (точность) оценки запасов и средних значений геологоразведочных параметров в отдельном геологическом блоке; 2) ошибки геометризации или ошибки в определении пространственного положения рудного тела [1].

Оценка предельной величины погрешности определения оценочных параметров геологического блока  $\varepsilon_{\text{от}}^c$  производится по известной формуле:

$$\varepsilon_{\text{от}}^c = \frac{t \cdot V}{\sqrt{n}}, \text{ где}$$

$t$  – коэффициент Стьюдента, определяющий уровень вероятности события, который принимается, как правило, равным единице;

$V$  – коэффициент вариации оценочного параметра геологического блока (содержания ценного компонента, линейного запаса и др.) по рудным пересечениям [2] (либо пробам или композитам [3]);

$n$  – количество рудных кондиционных пересечений (либо проб) в геологическом блоке.

В работе сотрудников ГКЗ [2], где оперируют данными по рудным (кондиционным) пересечениям, в качестве нормативных предельно допустимых уровней погрешностей для блоков с запасами категорий А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> предложено принять величины ≤15%, ≤25%, ≤40% и ≤60% соответственно. В этой же работе описан алгоритм оценки уровня надежности квалификации запасов по их балансовой принадлежности. Надежность установления балансовой принадлежности разведанных запасов количественно характеризуется величиной вероятности события (Р), при котором «истинное» среднеблочное содержание полезного компонента окажется выше уровня минимального промышленного содержания. Расчет величины Р предлагается производить на основе табулированной функции Лапласа. Результаты расчетов с достаточной степенью приближения могут быть представлены полиномиальной функцией вида:  $P = \pm a (\varepsilon_{\text{от}}^c)^2 \pm b \varepsilon_{\text{от}}^c + c$ , где коэффициенты «а», «b» и «с» индивидуальны для каждого конкретного значения коэффициента «рудонасыщенности» - превышения среднеблочного содержания над минимально-промышленным, установленным в разведочных кондициях [2]. В работе [3] рекомендуется использовать данные опробования по отдельным пробам или композитам. Для надежного отнесения запасов к категории разведанных пороговая погрешность для запасов кат. С<sub>1</sub> устанавливается на уровне 10-15 %.

Ошибка геометризации запасов  $\Delta$  характеризует степень детальности представлений о пространственном положении, формах, размерах и условиях залегания рудных образований [1, 3]. Эмпирическая формула для оценки этого показателя имеет следующий вид:



$$\Delta = 100 - 100 \cdot \frac{S_{совп}}{S_{ист}}, \text{ где}$$

$S_{совп}$  - площадь совпадения разведочного и «истинного» контура рудного тела (по данным эксплуатационной разведки);

$S_{ист}$  - истинная площадь рудного тела (по данным эксплуатационной разведки).

На фактическом опыте определено, что ошибка геометризации (по разведочным сечениям) для запасов кат.  $C_1$  не должна превышать 30 % [1, 3].

Результаты исследований. Уровень погрешности определения среднего содержания никеля для блоков категории  $C_1$  (11 %) коррелируется с данными, полученными при сопоставлении данных разведки и эксплуатации применительно к запасам категории  $C_1$  на отечественных месторождениях (Табл. 1). Риск «ошибочной» квалификации балансовой принадлежности запасов крайне низок (вероятность «правильной» оценки для запасов кат.  $C_1$  100%, кат.  $C_2$  – 93-99%).

Таблица 1 - Погрешность (точность) оценки запасов по геологическим блокам

Характеристики геологического блока	Номер геологического блока						
	1- $C_1$	2- $C_1$	1- $C_2$	2- $C_2$	3- $C_2$	4- $C_2$	5- $C_2$
Количество скважин в блоке	10	6	3	2	2	4	1
Количество рядовых проб в блоке	101	110	34	37	41	69	20
Мин.-промышленное содержание никеля, %	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Среднее содержание Ni по блоку, %	0,90	0,7	0,9	0,6	0,7	0,92	0,9
Коэффициент рудонасыщенности	2	1,6	2	1,3	1,6	2,0	2
Коэффициент вариации содержаний Ni, %	114	114	114	107	114	124	108
Погрешность определения среднего содержание Ni, %	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>24</b>
Вероятность Р (надежность установления балансовой принадлежности запасов), %	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>96</b>

Ошибки геометризации контуров рудных тел по данным разведочного бурения с дневной поверхности на отдельных профилях варьируют от 0 до 92,4 %, в среднем составляя 39,0 %, что несколько выше «предлагаемого» норматива для категории разведанных запасов. Отмечается тенденция «завышения» рудных площадей по данным разведочного бурения скважин с поверхности в среднем на 28,0 %.

Расхождения в определении пространственного положения рудного тела и его морфометрических показателей находят объяснение в систематических ошибках, которые были допущены на начальных этапах разведки месторождения, когда в условиях сильного искривления скважин производились лишь замеры зенитных углов (без замеров азимутальных искривлений). Все это определяет необходимость проведения на руднике систематической эксплуатационной разведки.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов С.Н., Кушнарев П.И. Оценка разведанности запасов твердых полезных ископаемых // Недропользование XXI век. 2019. № 2 (78). С. 82-91.
2. Коткин В.А., Малухин Г.Н., Мельникова А.В., Лазарев А.Н., Лагонский Н.Н. Количественная оценка точности и достоверности разведанных запасов месторождений твердых полезных ископаемых // Недропользование XXI век. 2009. № 1. С. 29-33.
3. Кушнарев П.И. Научно-методические основы количественной оценки разведанности золоторудных месторождений // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. М. 2021. 59 с.

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР ПИРИТА В РУДАХ МАУКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

Горбачев Д.В., Отрадных Э.С., Бурмако П.Л., Кузин А.В.  
Уральский государственный горный университет

Маукское медно-колчеданное месторождение находится территориально возле п. Маук в Челябинской области и в геологическом отношении в пределах Главной колчеданоносной вулканогенно-осадочной полосы Урала [3] в зоне Главного Уральского разлома. Рудные тела, приуроченные к вулканогенно-осадочной базальт-терригенной толще месторождения и имеют вид пластообразных залежей. Залежи располагаются конформно слагающим геологический разрез слоям метаморфических пород и направлены по простиранию рудоносной зоны. Вмещающие оруденение метаморфические породы представлены гнейсами, гранито-гнейсами, кристаллическими сланцами и амфиболитами [2].

При петрографическом изучении аншлифов и образцов слюдисто-кварцевых сланцев и амфиболитовых сланцев с содержанием рудных минералов от 10 до 56 %, взятых с горизонта 390 м, к западу от вентиляционной сбойки № 4, было выявлено наличие таких рудных минералов, как магнетит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит, и описаны их структурные особенности.

При минералого-петрографическом изучении установлено, что пирит в рудах имеет две генерации, которые отчетливо различаются в полированных аншлифах.

Первая генерация представлена зернистыми сплошными рудами, которые занимают основной объём и имеют различную форму зёрен. Этот параметр изменяется от неправильных, частично дислоцированных и повреждённых зерен до идеально изометричных выделений квадратных или прямоугольных кристаллографических очертаний. Для разновидности характерен максимальный размер зёрен – 0,65×0,57 мм, минимальный размер выделений составляет – 0,04×0,03 мм. Также в рудах постоянно присутствуют признаки дробления и поры и отсутствуют какие-либо признаки зональности, спайности, отдельности и двойникования. Кроме того, в пирите достаточно часто встречаются удлинённые включения магнетита со средними размерами 0,05×0,05 мм, расположенные обычно ближе к центральной части зёрен.

Второй разновидностью является колломорфная форма зёрен с характерным для этой структуры концентрически-зональным строением [1], которое хорошо диагностируется на рисунке. Предположительно, колломорфный пирит образовался в процессе преобразования находящегося с ним в парагенезисе пирротина, который подвергся воздействию растворов с образованием вследствие химических реакций коллоидных зелей с их последующей коагуляцией. Отдельные слои располагаются параллельно друг другу, но различаются цветом – светлые представлены пиритом, а тёмные – посторонними примесями. Это свидетельствует о постепенном росте зёрен при периодическом, а не постоянном наслоении коллоидального вещества. Максимальный размер зёрен – 2×0,8 мм, минимальный – 0,3×0,01 мм. Так же, как и в первой разновидности пирита, здесь не наблюдается признаков спайности, двойникования и отдельности. В почковидных массах серного колчедана иногда встречаются включения сфалерита и магнетита удлинённой, овальной формы, которые располагаются от центра к периферии. Колломорфные зёрна различаются также и структурно – постоянно встречаются эллипсоидные формы и натёчные, неровные образования.

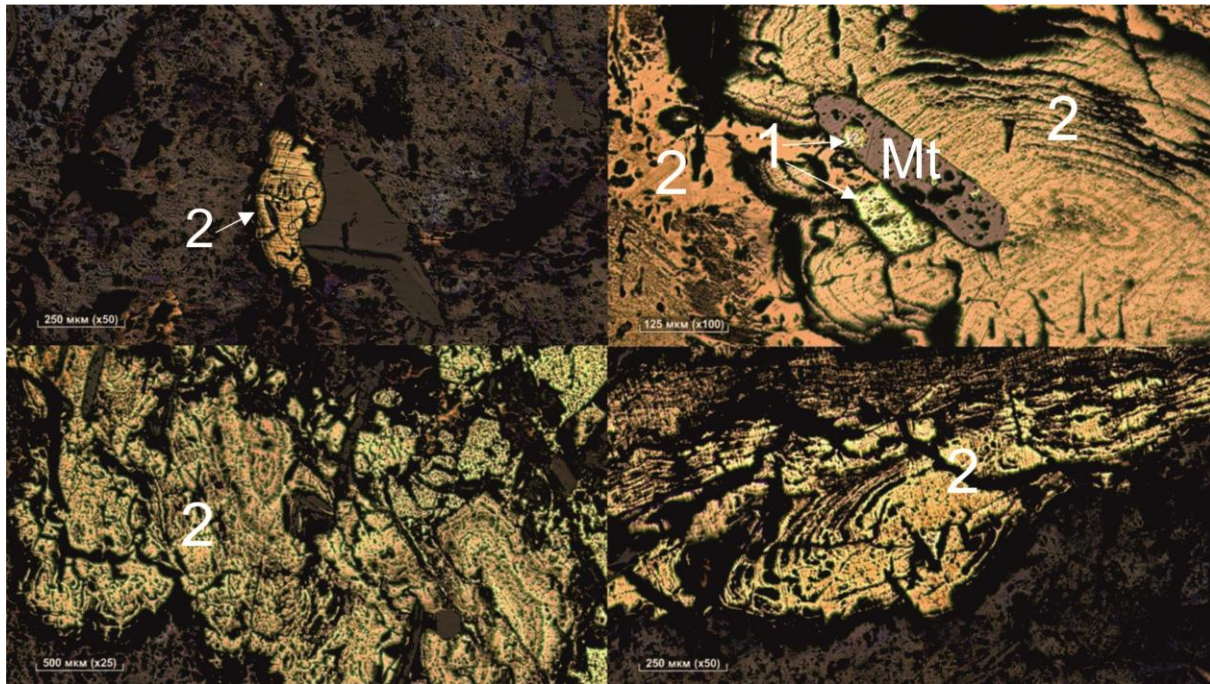


Рисунок – Генерации пирита во вмещающих породах Маукского месторождения.

Условные обозначения к рисунку: 1- идиоморфная форма зёрен первой генерации пирита, 2- форма зёрен второй генерации пирита, Mt-магнетит.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что пирит в рудах Маукского месторождения представлен идиоморфными зёрнами разной степени сохранности, которые, вероятнее всего, являются первичными по своему происхождению. Также здесь же в рудах встречается вторая генерация пирита, которая образована колломорфными зёрнами пирита, сформированными в виде эллипсов и натечных форм с характерной зональностью. Вторая генерация является, по всей видимости, вторичной и формируется за счет преобразования первичного пирротина.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бетехтин А. Г., Генкин А. Д., Филимонова А. А., Шадлун Т. Н. Текстуры и структуры руд. - Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1958, 435 с.
2. Сафина Н. П., Масленников В. В. и др. Полосчатые сульфидно-магнетитовые руды Маукского медноколчеданного месторождения (Средний Урал): состав и генезис / Геология рудных месторождений. // 2015, том 57, № 3, с. 221–238
3. Маукское медно-колчеданное месторождение. Отчёт. Свердловск, 1958, 362 с.

## ИЗУЧЕНИЕ РУДОНОСНЫХ МЕТАСОМАТИТОВ НОВО-ШЕМУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Пахтина М.А., Бурмако П.Л.  
Уральский государственный горный университет

Изучение рудоносных метасоматитов колчеданных объектов позволяет установить условия формирования месторождений и метасоматическую зональность, которая является важным фактором при определении наиболее вероятной концентрации рудного вещества.

Петрографические исследования пород были проведены на поляризационном микроскопе Leica DM2700P на базе кафедры «Геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» УГГУ. Содержания основных пороодообразующих оксидов были определены в научно-исследовательской и испытательной лаборатории вещественного состава пород и руд на СЭМ TESCAN VEGA-4 LMS.

Исследованию подлежали рудовмещающие породы шемурской свиты Ново-Шемурского медноколчеданного месторождения. Ново-Шемурское месторождение расположено на восточном склоне Северного Урала в пределах Свердловской области, в 40 км к западу от г. Ивделя. Шемурская свита ( $O_3-S_{15m}$ ) представляет собой вещественный комплекс контрастной базальт-риолитовой формации, разделенный на две части: нижнешемурскую и верхнешемурскую толщи. Медноколчеданные руды приурочены к нижнешемурской толще, которая сложена дацитами, риодацитами, базальтами и долеритами [1].

В результате петрографических и химических исследований установлен состав и разновидности метасоматитов нижнешемурской толщи Ново-Шемурского медноколчеданного месторождения, представленные породами пропилитовой формации, которые обладают следующей зональностью, охарактеризованной в таблице 1.

Таблица 1 – Частная метасоматическая колонка пропилитовой формации

№ зоны	Название	Минеральный состав		Метасоматические Изменения
		Главные	Второстепенные	
0	Дациты порфировые	Альбит, олигоклаз, санидин, кварц, гиперстен, магнетит, вулканическое стекло	Эпидот, серицит, карбонат	Олигоклаз → альбит гиперстен → эпидот олигоклаз → хлорит вулканическое стекло → хлорит
1	Дациты порфировые хлоритизированные	Альбит, хлорит, кварц санидин, пирит, эпидот, вулканическое стекло		Хлорит + эпидот → тальк
2	Тальк-хлоритовые метасоматиты	Хлорит, пирит, тальк, кварц		Тальк → хлорит
3	Хлоритолиты	Хлорит, пирит	Кварц, тальк	
4	Хлорит-серицит-кварцевые метасоматиты	Кварц, серицит, хлорит, пирит, монтмориллонит	Гематит	Хлорит → серицит + кварц

Исходными породами метасоматитов являются порфировые дациты серого цвета, обладающие массивной текстурой и мелко-тонкозернистой порфировой структурой с микролитовой интерсертальной основной массой. Порфировые вкрапленники занимают 15 % от всей массы и представлены идиоморфными таблитчатыми зёрнами плагиоклаза и КПШ, ксеноморфными зёрнами кварца и реликтами пироксена. Микролиты сложены аналогичными минералами. Минеральный состав породы: плагиоклаз (альбит и олигоклаз) – 65 %, КПШ (санидин) – 10 %, кварц – до 5 %, пироксен (гиперстен) – до 5 %, рудный минерал (магнетит) – до 5 %. Стекло занимает около 10 % от всей массы.

На первом этапе метасоматического процесса происходит замещение олигоклаза альбитом и хлоритом, вулканического стекла – хлоритом и гиперстена – эпидотом, в результате которого

образуются хлоритизированные порфиновые дациты. Породы зеленовато-серого цвета имеют порфировую структуру с микролитовой интерсертальной основной массой, которая хлоритизирована и эпидотизирована на 35-40 %. Вкрапленники в количестве 10 % представлены альбитом, кварцем и санидином. Отмечается вкрапленность пирита интенсивностью до 5 %.

Вторая зона представлена тальк-хлоритовыми метасоматитами, сформированными в результате процесса оталькования породы на 15 %. Метасоматиты темно-зеленого, почти черного цвета. Структура породы мелко-тонкозернистая, микроструктура основной ткани лепидобластовая, текстура прожилково-вкрапленная. Порода сложена вторичным хлоритом (50 %) и тальком (15 %), вкрапленностью пирита (25 %) и реликтами кварца (10 %).

Последующее развитие метасоматоза приводит к возникновению хлоритолитов. Главной отличительной особенностью пород третьей зоны является увеличение хлоритовой составляющей до 65 %. Хлоритолиты темно-зеленого, почти черного цвета с прожилково-вкрапленной текстурой и мелко-тонкозернистой лепидобластовой структурой. Прожилково-вкрапленная минерализация пирита занимает 30 % от всей породы.

Внутренняя зона метасоматической колонки представлена хлорит-серицит-кварцевыми метасоматитами, образованными вследствие преобразования хлорита в серицит и кварц. Породы обладают серой окраской, мелко-тонкозернистой лепидогранобластовой структурой и вкрапленной текстурой. Минеральный состав породы: кварц – 45 %, серицит – 27 %, рудные минералы (пирит – 15 %, гематит – 1 %), хлорит – 10 %, монтмориллонит – 2 %.

По результатам химического анализа дацита из внешней зоны и метасоматита из внутренней зоны произведен расчет баланса вещества породообразующих элементов и построен график привноса-выноса компонентов при метасоматозе (рисунок 1).

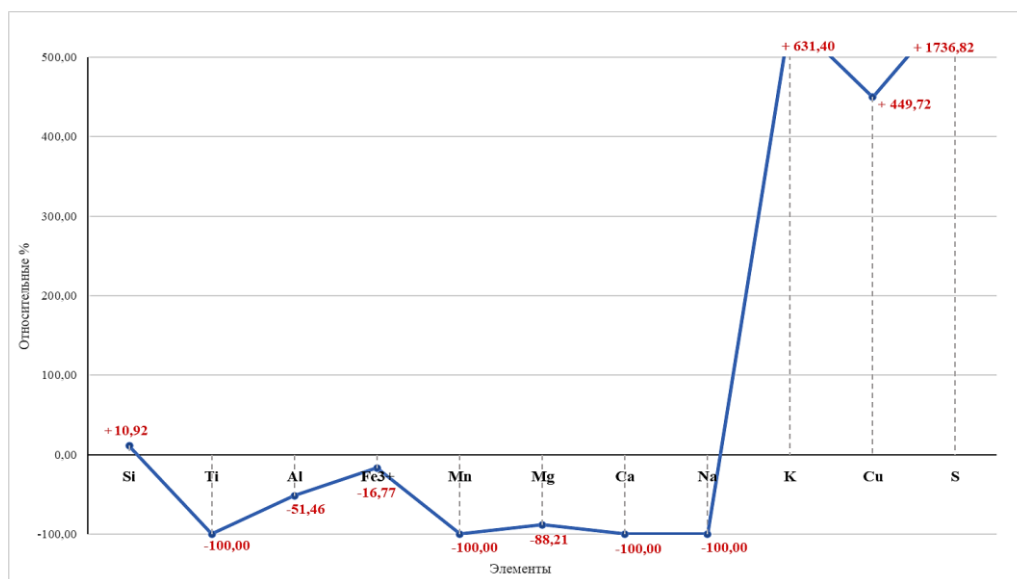


Рисунок 1 – График привноса-выноса вещества в относительных процентах метасоматитов пропилитовой формации

Таким образом, метасоматические изменения пропилитовой формации характеризуются значительным привносом K с развитием процессов серицитизации. Также увеличивается количество S, Cu и Si. При этом активно выносятся Ti, Mn, Ca, Na, Mg, Al и Fe. Метасоматоз по типу химизма является калиевым, что свидетельствует о щелочных условиях формирования.

Исследование проведено в рамках реализации федеральной программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» (ФГБОУ ВО «УГГУ»).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пантелеев А.А., Мальцев И.А., Котов Д.А. (отв. исполн.). Технико-экономическое обоснование постоянных разведочных кондиций Ново-Шемурского медноколчеданного месторождения с подсчетом запасов / АО «ВНИИПромтехнологии». Москва, 2019. 261 с.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ШЛИХОВ СИЙСКОГО УЧАСТКА (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Ханьжин А.С., Душин В.А.  
Уральский государственный горный университет

Объектом исследования являются шлихи, отобранные в пределах участка Сийский, который был выделен в качестве перспективного на обнаружение коренного золота, по результатам прогнозно-поисковых работ в пределах Ульменской площади. Материал шлихов был отобран по руч. Золотой и р. Большая Сия. В административном отношении располагается в Турочакском районе Республики Алтай, в юго-западной части Сийско-Коуринской золотоносной зоны. В геологическом отношении, участок приурочен к одноименной зоне глубинных разломов, образующих узкую (4-6 км) полосу сложнодислоцированных нижнекембрийских образований на стыке Бийского блока с Кебезенским блоком и Уймено-Лебедским прогибом, выполненными терригенно-вулканогенными комплексами ордовика – девона. Магматизм проявлен интрузиями сеглебирского габбро-перидотитового комплекса, силлообразными телами и дайками среднекембрийского комплекса, и мелкими штоками кислых пород саганского (саганско-байгольского) субвулканического комплекса.

Изучение минералов и их определение производилось в лаборатории УГГУ с использованием стереомикроскопа Leica DF450 C, а также использованием сканирующей электронной микроскопии в научно-исследовательской и испытательной лаборатории вещественного состава пород и руд на СЭМ TESCAN VEGA-4 LMS оборудованный приставкой для энергодисперсного анализа Xplore 30 фирмы OXFORD instrumentus, программным обеспечением Aztec Lite.

Были изучены минералы тяжелой фракции в том числе магнитной, I и II электромагнитных фракций шлихов, отобранных в ходе геологосъемочных работ. Нами были получены следующие данные: преобладающим минералом магнитной фракции является магнетит (90%), обломки пород с магнетитом 10 (%); I электромагнитная фракция сложена хромитом (20,2%), ильменитом (55,9%), пироксеном (18,5%), гематитом (5,31%); II электромагнитная фракция представлена гранатом (57,6%) эпидотом (15,4%), пироксеном (26,9%); в тяжелой немагнитной фракции были обнаружены рутил, пирит, циркон и 6 знаков золота. Золотины, обнаруженные в ходе изучения тяжелой немагнитной фракции можно разделить на 2 вида: дендритовидный и округлые индивиды (уплощенные). Дендритовидный вид представлен веточковидной формой, для которой характерен центральный ствол и боковые ветви. Золотины по размерам относятся к весьма мелкому классу ( $>0.1-0.25$ ).

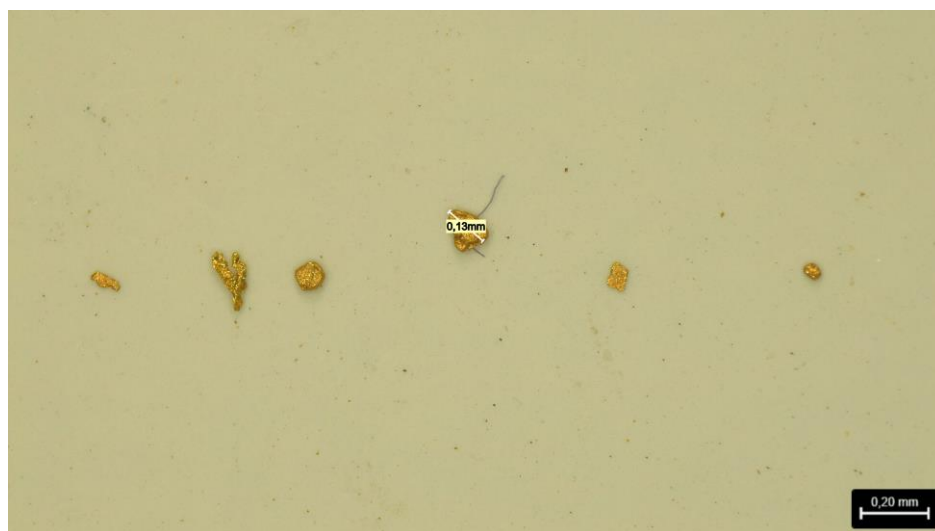


Рис.1 Морфология золотин из аллювия руч.Золотой и р.Большая Сия



Проба золота установлена с помощью сканирующей электронной микроскопии, и составляет 950, что в свою очередь относится к высокопробному золоту. Из II электромагнитной фракции был изучен гранат Са ряда – гроссуляр, который был определён по результатам элементного состава: СаО (37,74%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(21,35%), SiO<sub>2</sub> (38,77%).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Угрюмов А.Н. Шлиховой метод поисков. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых» Часть 2 Методика минералогического анализа шлихов. Екатеринбург 1996 г.
2. Петровская Н.В. Самородное золото. Общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса. Издательство «Наука» Москва. 1973г.
3. Николаева Л.А., Гаврилов А.М., Некрасова А.Н., Яблокова С.В., Шатинова Л.В. Редакторы: Кривцов А.И., Вартамян С.С. Типоморфизм Самородного золота. Издание Москва, ЦНИГРИ, 2003г.



8 апреля 2024 года

ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И  
РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 552.08

К ВОПРОСУ ОБ ОБРАЗОВАНИИ ЛОМОНТИТА В ПОРОДАХ МЕГИОНСКОЙ  
СВИТЫ БОЛЬШЕХЕТСКОЙ ВПАДИНЫ ЮЖНО-МЕССОЯХСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Зорочкина О.И.

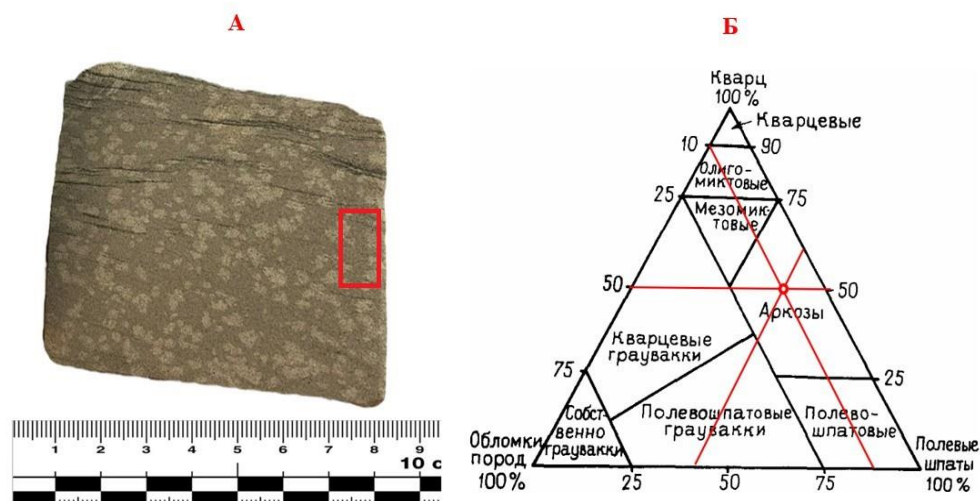
Уральский государственный горный университет

В пределах осадочного чехла Западно-Сибирской плиты формируются определенные зоны отложений с существенно измененными структурами, текстурами и многостадийными минеральными новообразованиями. Такие зоны имеют значительные площади распространения и часто приурочены к участкам тектонических деформаций земной коры. Объектом исследования данной работы является образец керна мегийонской свиты Большехетской впадины, относящийся к нижнемеловым отложениям, его генезис и процессы вторичных преобразований.

По макроскопическому описанию керна было определено, что порода представлена тонко-мелкозернистым песчаником серого цвета с хорошей сортировкой (рис. 1, А). Общая текстура всего образца – пятнисто-слоистая, первая из которых является вторичной, вторая – первичной.

Слоистая текстура постепенно меняется снизу вверх от неотчетливой косой до косо-волнистой слабо-срезанной прерывистой. Подчеркнута небольшим количеством растительного аттрита. Сортированность хорошая. Порода крепкая, хорошо сцементированная.

Пятнистая текстура обусловлена наличием изометричных «пятен» светло – серого цвета, диаметром до 6 мм. Количество «пятен» достигает 20 % площади поверхности породы. Они обусловлены содержанием в породе ломонтита, минерала группы цеолита, который распространен в породах Большехетской впадины.



А – общий вид образца с текстурно-структурными особенностями и местом отбора пробы шлифа; Б – классификационная треугольная диаграмма минералого-петрографического состава с отмеченными местоположением данной породы

Рисунок 1 – Характеристика изученного образца (по В. Н. Шванову, 1987)

На основе определения диагностических признаков, а именно тонко-мелкозернистого песчаного гранулометрического состава, хорошей сортированности, небольшом количестве

тонкорассеянной органики, подчеркивающей динамичную косую и косо-волнистую слоистость, установлено, что образец формировался в мелководно-бассейновой обстановке с довольно высокой динамикой. По классификации В. П. Алексеева, образец отнесен к фации песчаных осадков сильноподвижного мелководья бассейна (бары) с определенным влиянием дельтовых условий [1].

Петрографическое исследование шлифа показало, что песчаник относится к группе аркозов (см. рис. 1, Б) с содержанием кварца – 35%, плагиоклаза – 28%; слюды, подвергнутых гидратации – 13%, обломков пород – 7% и рудных минералов – 2%. В шлифе было обнаружено зерно метаморфизованного кварца с неравномерной кристаллической структурой и замечены также акцессорные минералы – циркон и турмалин [2]. Обломки в шлифе окатаны средне, сортированность от средней до хорошей. Цемент порового типа, микрокристаллический до мелкокристаллического, по составу глинисто-ломонтитовый (рис. 2), глинистая часть которого представлена гидрослюдой и каолинитом. Ломонтитовый цемент имеет бледно-коричневую окраску в скрещенных николях. На рис. 2 можно увидеть, что ломонтитовый цемент представлен без глинистой составляющей.

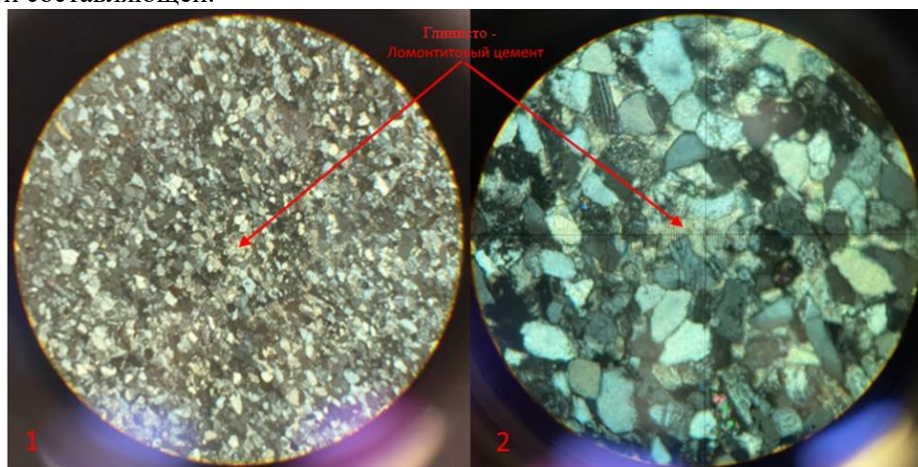


Рисунок 2 – Глинисто-ломонтитовый цемент в шлифе, николи скрещены, 1 – увеличение 25<sup>x</sup>, 2 – увеличение 100<sup>x</sup>

Возможны различные пути образования ломонтитового цемента в породе, но, как правило, ломонтит образуется на стадии позднего катагенеза [3]. Поэтому в данной работе мною было установлено (см. рис. 2), что вторичные преобразования относятся к эпигенетическим, поскольку все эти признаки свидетельствуют о гидротермально-метасоматических изменениях, сопряженными с тектоно-гидротермальной активизацией [3]. Допустимо также выделить вторичную фацию образования породы – фация наложенного гидротермального метаморфизма (по А. Г. Коссовской).

Ломонтит обладает способностью адсорбировать большое количество воды. В песчаных осадках, где глинистого материала мало, количество цеолитов относительно большое, а в алевролитах с значительно большим содержанием глинистых минералов, цеолиты отсутствуют [3]. Поэтому ломонтитовый цемент характерен для бассейновых хорошо проработанных песчаных осадков, поскольку в процессе катагенетической трансформации терригенно-осадочных отложений с увеличением глубины их захоронения равномерно выводится вода, без которой ломонтит не может сохраниться породе. Можно сказать, что ломонтит в терригенных породах является минералом-индикатором коллекторов, так как его образование происходит в песчаных отложениях.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО – Югра) // Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
2. Недоливко Н.М., Ежова А.В. Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов: учебное пособие. Томск: изд-во ТПУ, 2012. 172 с.
3. Титов Ю.В. Цеолитовая минерализация в меловых отложениях Большехетской впадины на севере Западной Сибири на примере пласта БТ<sub>8</sub> Пякяхинского месторождения // Ежегодник-2013. Труды ИГТ УрО РАН, 2014. Вып. 161. С. 120-123.

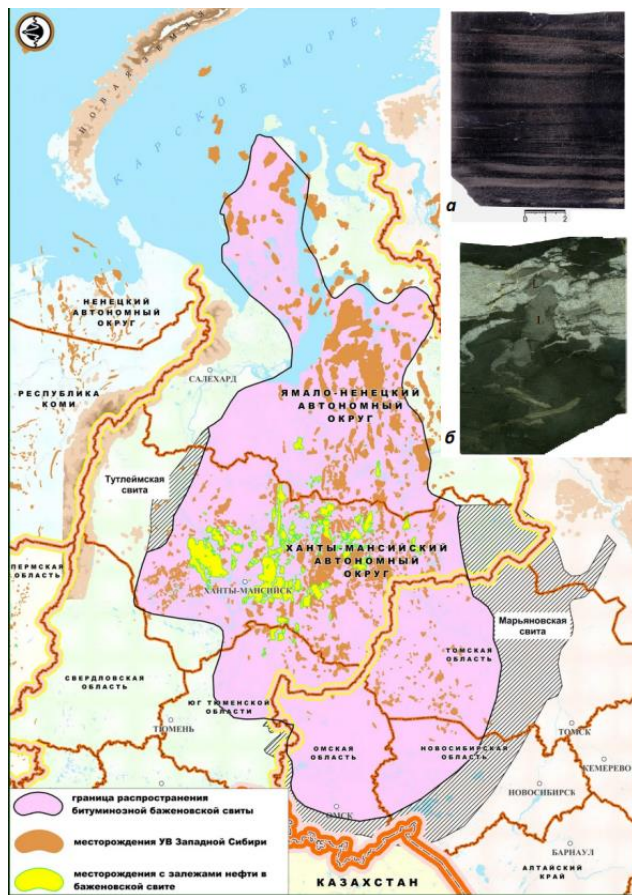
## ОБ АНОМАЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАСЕЙНА

Коровина А.Н., Рожков М.С.

Уральский государственный горный университет

Баженовская свита (БС) – комплекс нефтематеринских пород, впервые выделенный Ф. Г. Гурами в разрезе Западно-Сибирского осадочного бассейна в 1959 г. Отложения БС по стратиграфической шкале относят к верхней юре – нижнему мелу (титон – берриасс) [1].

При своей относительно небольшой мощности (25-30 м) свита имеет огромную площадь распространения, более 1 млн км<sup>2</sup>. Отложения БС представлены в основном битуминозными (керогенсодержащими, содержание  $C_{орг}$  варьируется от 2 до 60%) аргиллитами с карбонатным, кремнистым или карбонатно-кремнистым цементом (рис.1) [2].



При этом, наряду с описанными выше отложениями, существуют аномальные разрезы баженовской свиты (АРБ), резко отличающиеся по своему строению и мощности (см. рис. 1). Они представляют собой сочетание в разрезе обломков битумозных черных и коричневых аргиллитов, «плавающих» в песчаном матриксе, нередко имеющем хорошую сортировку (В.П. Алексеев, 2014). Мощность АРБ на некоторых участках может достигать 160-210 м, что в несколько раз превышает мощность нормального разреза.

Уже более 50 лет вопрос генезиса зон АРБ является одной из самых обсуждаемых проблем Западной Сибири. Решение этого вопроса важно не только с точки зрения выяснения истории развития Западно-Сибирского бассейна, но и для решения ряда практических задач нефтегазовой геологии [2].

К настоящему моменту существует ряд гипотез формирования этого комплекса отложений, которые можно разделить на две основные группы по преимуществу влияния тех или иных причин: «тектонические» и «седиментогенные» модели (рис. 2). Сторонники первой группы объясняют процесс

формирования различными тектоническими факторами, такими как: сжатие за счет надвигов (А. И. Петров 1999), субвертикальными зонами деструкций (С. Р. Бембель 1993), грязевым вулканизмом (Б. Г. Колокольцев 2006) и т.д. Однако эта группа теорий не объясняет всех локальных и региональных особенностей строения и распространения АРБ и часто противоречит имеющейся геолого-геофизической информации. Седиментогенную группу можно разделить на гипотезы, предполагающие, что накопление АРБ происходило в баженовское время, и на те, которые считают, что накопление материала происходило в ачимовское время с последующим оползанием.

*a* – образец нормального разреза;

*б* – образец аномального разреза

Рисунок 1 – Карта распространения баженовской свиты и ее образцы [1]



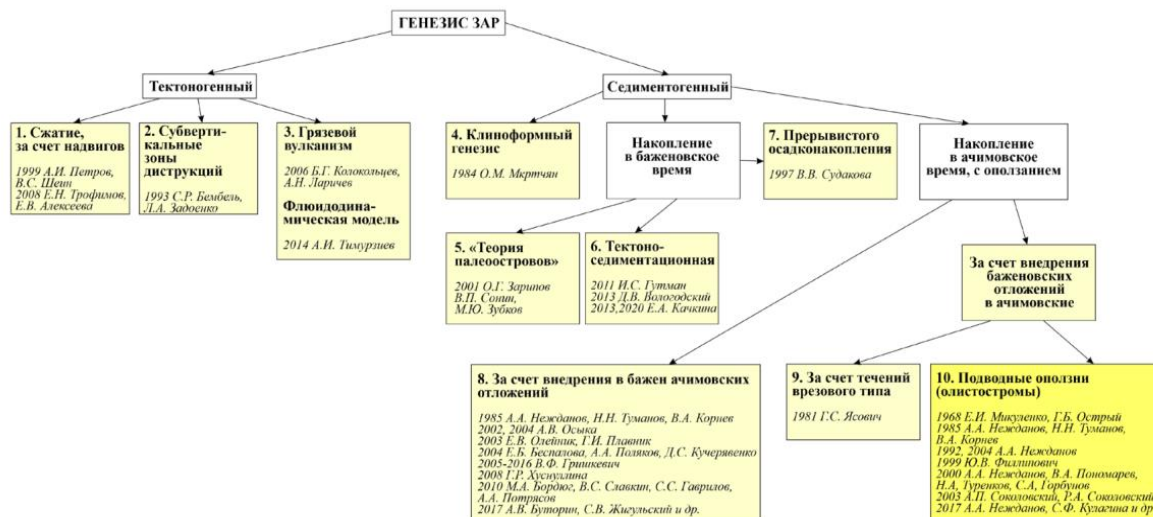


Рисунок 2 – Схема существующих гипотез генезиса зон АРБ [1]

Одной из интересных версий, относящей накопление АРБ к баженовскому времени, является тектоно-седиментационная теория И. С. Гутмана, позднее усовершенствованная его учениками: Д. В. Вологодским и Е. А. Качкиной. Она предполагает, что АРБ формировались в результате клавишного движения отдельных тектонических блоков. Образование АРБ происходит в три этапа. На первом этапе происходит погружение блоков с накоплением осадков аномальных разрезов в местах ослабленного фундамента. На втором этапе происходит смена условий осадконакопления, начинается накопление отложений собственно баженовской свиты на всей территории Западной Сибири. На третьем этапе погружаются блоки, смежные с блоками, на которых накопились АРБ, при этом происходит компенсационное выравнивание за счет нижнемеловых отложений ачимовской толщи [1]. Теория объясняет различные данные корреляционных разрезов, но следует отметить, что осадконакопление происходило в спокойной обстановке. К тому же движение блоков с АРБ привело бы к тому, что соседние не аномальные блоки содержали бы большие объёмы псаммитового материала. (В. Ф. Шарафудинов, 2023).

Большой интерес представляет также подводно-оползневая модель формирования баженовской свиты в ачимовское время. Данная модель разделяется на ряд различных ответвлений. По версии внедрения ачимовской толщи в баженовскую предполагается, что песчано-алевритовые слои АРБ представляют собой продукт деятельности более поздних оползней. Они расклинивают баженовскую свиту и внедряются в нее, принося терригенный материал ачимовской толщи. Так, в ходе циклического понижения моря и сильных штормах массы обломочного материала сбрасывалось в глубоководную зону. Эти массы создавали значительную нагрузку на подстилающие образования, что приводило к деформациям пород. Под нагрузкой битуминозные глины отрывались, образовывали отдельные прослои. Промежутки меж ними заполнялись песком и глиной, которые вносились оползнями. (С. Р. Бембель, А. И. Цепляева, 2014).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Качкина Е.А. Трансформация взглядов на природу формирования аномальных разрезов баженовской свиты верхней юры в Широком Приобье Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2019. № 12(336). С. 12-22.
2. Нежданов А. А., Кулагина С. Ф. и др. Аномальные разрезы баженовской свиты: взгляд через полвека после обнаружения // Нефть и газ, 2016. № 6. С. 34-42.

## «НОВАЯ» ЖИЗНЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Минин Ю., Рыльков С. А.  
Уральский государственный горный университет

Существуют две основные теории образования углеводородов: органическая и неорганическая. Наибольшее развитие получила органическая теория основоположником которой является М.В. Ломоносов [1]. Но ряд месторождений, в разрезе которых были отмечены нетрадиционные коллекторы, а также ряд закономерностей в расположении месторождений с традиционным строением, подтолкнула ученых к развитию идей неорганической теории, предложенной Д. И. Менделеевым [2]. Ученые и исследователи из Уральского государственного горного университета в процессе работы над проблемами поиска новых нефтяных и газовых месторождений, помимо традиционной-органической, используют неорганическую гипотезу происхождения углеводородов. Так, в рамках работы в неорганической парадигме учеными кафедры геологии и геофизики нефти и газа С. А. Рыльковым и В. Б. Писецким в 2020 г. был предложен проект «Глубинная нефть» [3].

По мнению ряда исследователей, существуют объективные признаки, указывающие на то, что ряд месторождений может иметь значительные запасы нефти в кристаллическом фундаменте. Самым ярким примером таких месторождений является Белый тигр во Вьетнаме. Известно, что дебит скважин на схожих месторождениях на порядок выше, чем обычные притоки из осадочных терригенных комплексов и составляет от 1000 и более тонн нефти в сутки.

Для Западной Сибири по данным ряда исследователей схожими показателями может обладать доюрский комплекс отложений. Ниже, на рис. 1, представлена схема накопления нефти в кристаллическом фундаменте Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, согласно неорганической теории образования углеводородов.

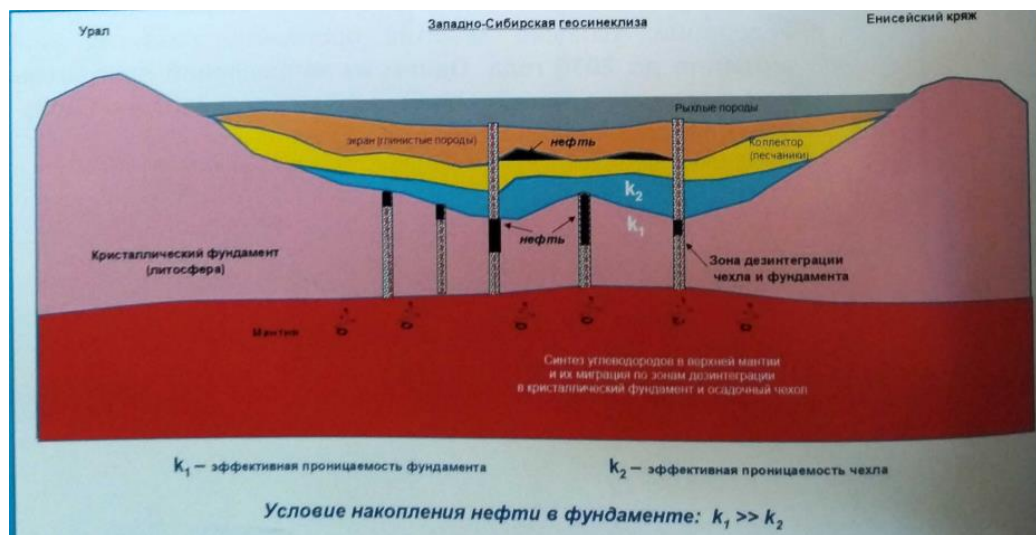


Рисунок 1 – Схема накопления нефти в кристаллическом фундаменте на основе мантийного синтеза в фундаменте [3]

Многолетний опыт российских ученых позволяет предложить стратегию поисково-разведочных работ, ориентированных на поиск перспективных объектов в доюрском комплексе. Предлагаемая стратегия позволит обнаружить новые объекты в разрезе старых месторождений, действующих многие десятилетия. Предполагаемые объекты по данным ученых могут находиться, начиная от границы коры выветривания триасовых и палеозойских пород и далее до глубины 3000-4000 метров. Таким образом, прирост запасов нефтяных месторождений за счет открытия новых залежей в ДЮК способен обеспечить «вторую жизнь» месторождений с уже созданной

инфраструктурой, но с падающей добычей и сократить капиталовложения для вертикально-интегрированных нефтяных компаний.

Ранее уже осуществлялись испытания и пробная эксплуатация нефтегазоносного комплекса коры выветривания на ряде площадей Фроловской нефтегазоносной области. Ниже приведены примеры и результаты, которые свидетельствуют о возможности разработки этих залежей.

В 2003 г. на Ендырском поднятии пробурена скв. 14, в которой на глубине 3038 м вскрыты доюрские образования. Верхняя часть (3038-3046 м) этих образований сильно выветрела и по ГИС характеризуется как коллектор.

Залежи нефти коры выветривания (верхней части) доюрского комплекса находятся в пробной эксплуатации на Талинской, Южно-Талинской и Каменной площадях на глубинах 2650-2750 м. Мощность комплекса до 40-50 м, характерна изменчивость коллекторских свойств, обуславливающая резкие колебания промышленных дебитов нефти от 3,0 до 50 м<sup>3</sup>/сут.

Предлагаемый учеными проект «Глубинная нефть» подразумевает поэтапный процесс развития исследований с проверкой бурением рекомендаций, сформулированных исследователями на каждом этапе. Первый этап ориентирован на 3 года и подразумевает корректировку размещения и параметрического бурения в пределах Шаимского и Красноленинского нефтегазоносных районов по разработанным учеными рекомендациям.

Результаты работ первого этапа позволят определить контуры и план дальнейших действий в рамках более детальных исследований.

Для проверки надежности неорганической гипотезы происхождения нефти исследователи считают необходимым бурения десяти новых скважин, заданных согласно «глубинной» парадигмы [3].

Данное количество обусловлено значительностью предполагаемых ресурсов залежей доюрского комплекса. А сама необходимость бурения глубоких скважин обусловлена тем фактом, что возможности по росту и развитию «вширь» в пределах Западной Сибири исчерпаны.

Также, в данных скважинах будет применен ряд новых технологий проводки скважин, так как в отличие от традиционных терригенных коллекторов, в отложениях доюрского комплекса точно спрогнозировать параметры и конфигурацию коллектора весьма затруднительно.

Финансирование авторы проекта предлагают обеспечить за счет средств федерального бюджета, так как открытие новых залежей позволит обеспечить развитие региона исследований на долгие годы вперед.

В регионе, предлагаемом для развития проекта «Глубинная нефть» нефтепроявления и промышленные притоки нефти из отложений доюрского комплекса известны с момента открытия нефти в этом регионе (скважина «Трехозерная»). Но актуальной проблема поиска нефти в доюрском основании стала именно сейчас. Это обусловлено уменьшением количества нераспределенных структур ортоплатформенного чехла в пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. В связи с вышеперечисленными факторами одна из немногих возможностей улучшить ситуацию с ресурсной базой в Западной Сибири заключена в изучении и дальнейшем поиске нетрадиционных коллекторов, которые являются довольно перспективными объектами.

Одной из важнейших задач проекта «Глубинная нефть» является пересмотр всех ранее собранных геолого-геофизических материалов на определенной территории и отбор определенных участков по степени их перспективности.

Для решения проблем поиска «глубинной» нефти также необходимо уточнение геологической карты доюрского основания Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна на территории западной части ХМАО [3].

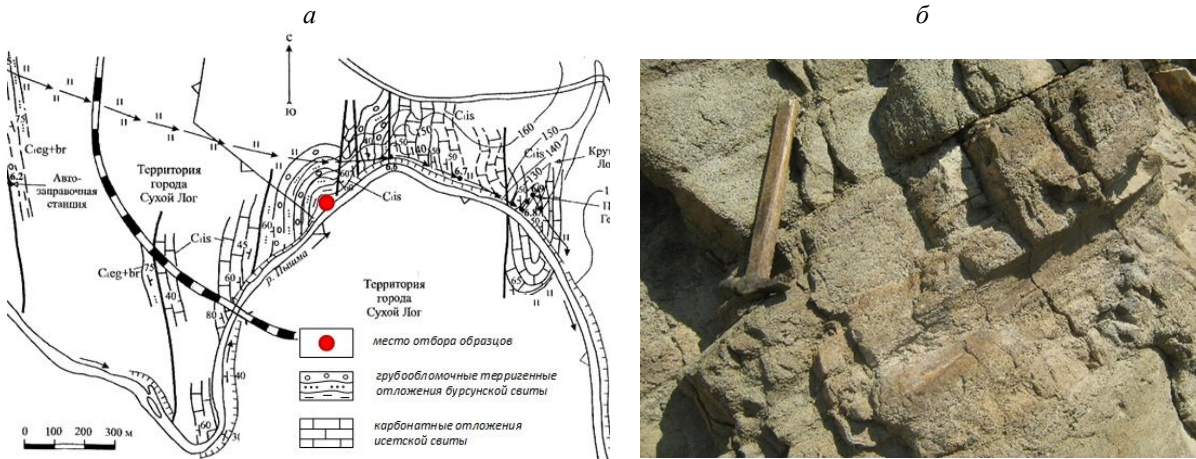
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ломоносов, М. В. О слоях земных. Москва : Госгеолиздат, 1949. 176 с.
2. Менделеев, Д. И. Собрание сочинений. В 25 т. Москва: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 10. 836 с.
3. Писецкий, В. Б., Рыльков С. А. Недооцененная нефть // Горняк. 2022. № 4. С. 62-65.

## К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БУРСУНСКОЙ СВИТЫ ( $C_1$ ) В РАЙОНЕ Г. СУХОЙ ЛОГ (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН СРЕДНЕГО УРАЛА)

Степанов И.А., Устьянцева Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Исследуемая территория, приуроченная в административном отношении к Сухоложскому району Свердловской области, расположена на стыке двух крупных тектонических структур: восточного склона Уральского складчатого пояса и западной части Западно-Сибирской плиты. Отложения палеозоя представлены здесь нижнекаменноугольными терригенными породами нерасчлененных егоршинской и бурсунской свит, смятых в складки и осложненных разрывными нарушениями, и согласно залегающими в синклиналиях известняками исетской свиты с фауной (рис. 1).



а – геологическая «привязка» обнажения; б – общий вид обнажения  
Рисунок 1 – Геологическая характеристика района исследований [2]

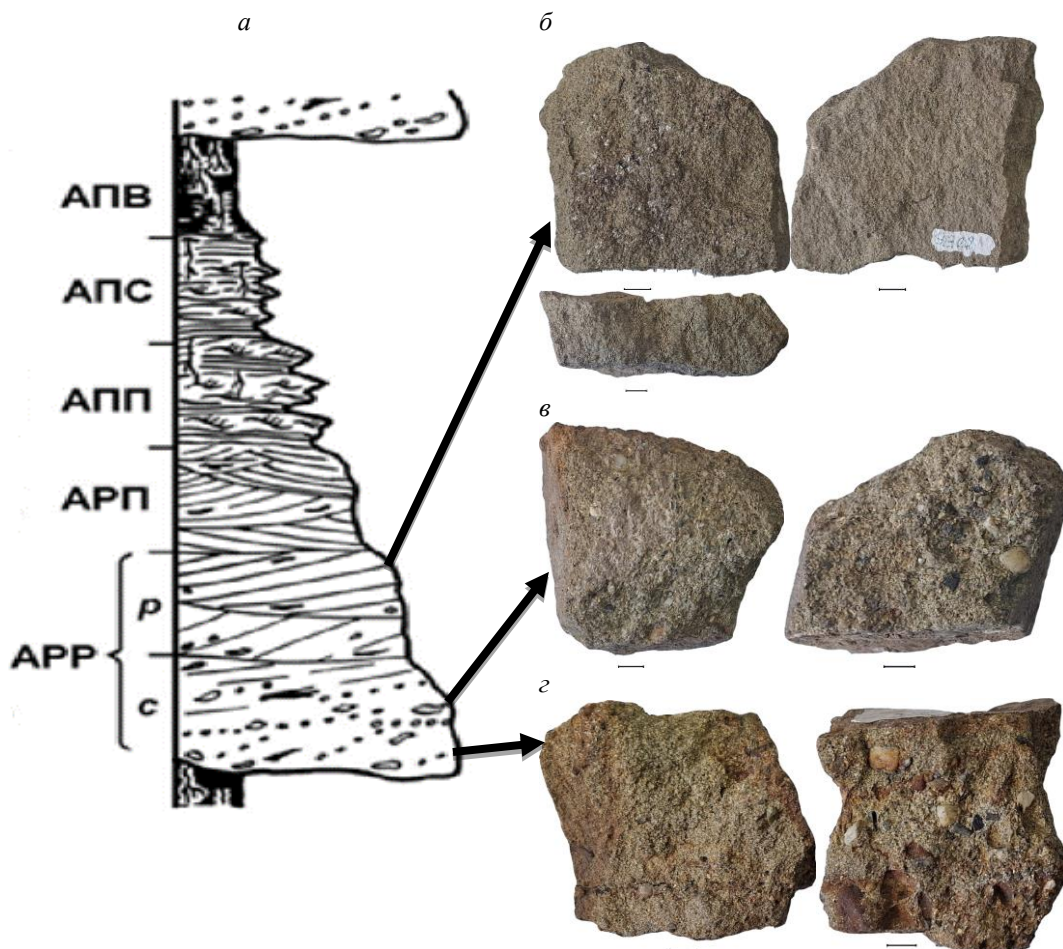
В 500 м от железнодорожного моста вниз по течению р. Пышмы на левом берегу среди коренных отложений известняков исетской свиты у уреза воды наблюдаются выходы ритмично слоистых терригенных пород бурсунской свиты с градиационной текстурой. Отмечены редкие остатки растительности по плоскостям наслонения – стволы папоротников, диаметром 5-20 мм. Для определения условий образования отложений были отобраны и изучены три образца из нижней, средней и верхней части одного цикла (рис. 2). Изучение отложений проводилось по комплексу текстурно-структурных признаков по методике литолого-фациального анализа [1].

*Образец 1* (рис. 2, а). Песчаник крупнозернистый с примесью гравийного материала. Текстура беспорядочная. Сортировка зерен плохая – очень плохая. Органические остатки отсутствуют. Присутствуют включения по плоскостям наслонения в виде слабо окатанных обломков и зерен: угловатые зерна кварца средним размером 5×4 мм, темно-серые зерна плагиоклаза средним размером 3×2 мм, роговой обманки средним размером 5×3 мм. Фация гравийно-песчаных осадков стрежневой части русла крупных равнинных рек (АРР-с).

*Образец 2* (рис. 2, в). Песчаник крупнозернистый. Текстура беспорядочная. Сортировка зерен плохая. Органические остатки отсутствуют. Отчетливо видны немногочисленные включения кварца, плагиоклаза и роговой обманки. Порода хорошо сцементирована, трещины отсутствуют. Фация гравийно-песчаных осадков стрежневой части русла крупных равнинных рек (АРР-с).

*Образец 3* (рис. 2, б). Песчаник среднезернистый. Текстура массивная. Сортировка зерен ближе к средней. Органические остатки отсутствуют. Порода хорошо сцементирована, трещин нет. Фация гравийно-песчаных осадков краевой части русла крупных равнинных рек (АРР-р).





а – идеализированная модель полнопостроенного аллювиального цикла крупной равнинной реки [1]; б – г – отобранные образцы: б – из верхней части цикла, в – из средней части цикла, г – из нижней части цикла; длина масштабной линейки – 1 см

Рисунок 2 – Определение условий образования отложений

Таким образом, ритмично слоистые гравийно-песчаные отложения бурсунской свиты в изучаемом разрезе соответствуют нижней части модели аллювиального цикла крупной равнинной реки (см. рис. 2). Смена в пределах цикла отложений стрежневой части на отложения краевой части русла указывает либо на уменьшение энергии среды осадконакопления, либо на боковую миграцию русла. Отсутствие полных аллювиальных циклов в циклически построенных отложениях свидетельствует о стадии молодости реки. Возможно изучаемые отложения были мелкими водотоками в условиях прибереговой зоны, которые в результате постоянного смещения не успевали выработать устойчивое русло.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В.П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 209 с.
2. Душин В.А., Рыбалко В.А., Алешин К.Б. Учебная геолого-съёмочная практика. Сухоложский полигон: уч. – метод. Пособие. Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2012. – 240 с.

## ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ДЕЛЬТОВЫХ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕГИОНСКОЙ СВИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-РУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Таржанов Е. В., Кривихин С. В.  
Уральский государственный горный университет

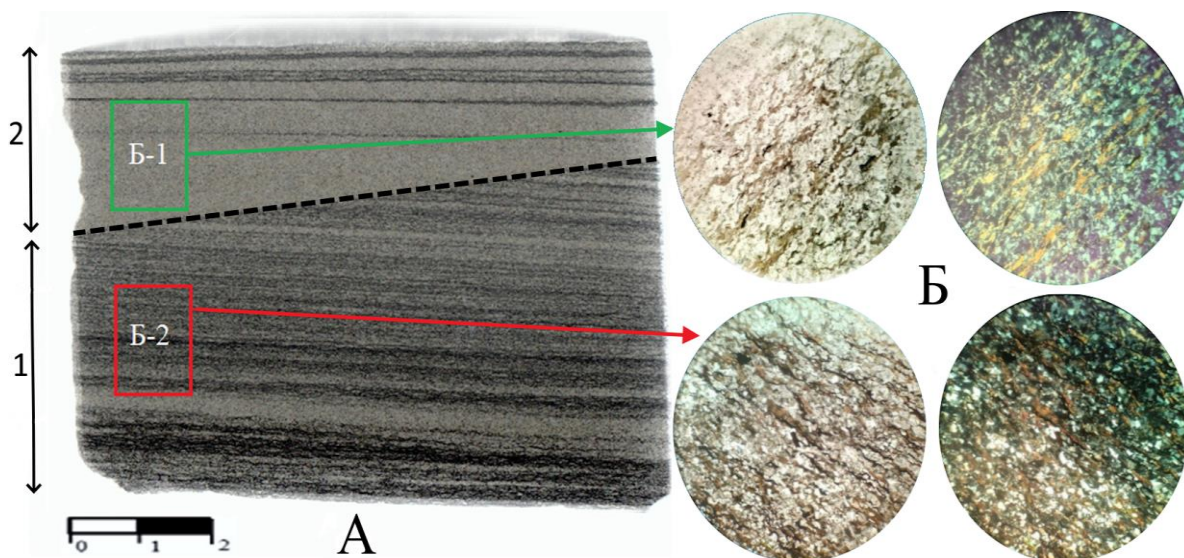
Данные полученные в результате определения особенностей осадконакопления позволяют достоверно устанавливать зоны отложения коллекторов и флюидоупоров, и служат инструментом при построении геологических моделей залежей углеводородов. В данной работе были рассмотрены петрографический, литолого-фациальный и гранулометрический метод исследования отложений на примере образца дельтовых нижнемеловых отложений мегионской свиты.

В результате литолого-фациального анализа было установлено, что образец сложен неоднородным разнозернистым слоистым песчаником средней сортированности с уменьшением размерности зерна от среднего до тонкого (рис. 1) [2].

Слой 1 состоит преимущественно из тонкозернистого песчаника с восходящим уменьшением размера зерен до крупнозернистого алевролита. Слоистость косая, крупная, однонаправленная, слабо срезанная, включения органики присутствует в виде рассеянного аттрита обогащающего слойки мощностью до 3 мм. Вышележащий слой с размывом не менее 10 мм залегает на слое 1, граница между ними резкая, отчетливая, прямая, обусловлена изменением гранулометрического состава, что говорит о единовременном равномерном изменении потоковой динамики.

Слой 2 представлен мелко-тонкозернистым песчаником (с преобладанием мелкозернистой фракции). Слоистость косая, крупная, однонаправленная, слабо срезанная, направленно изменяющаяся. Органика присутствует в виде аттрита слагающего слойки мощностью до 0,8 мм.

На основе данных признаков, по классификации В. П. Алексеева [1], образец отнесен к фации алеврито-песчаных осадков передовой части дельты (БДА).



А – общий вид исследуемого образца с местами отбора шлифов (Б-1 и Б-2); Б – общий вид шлифов Б-1 и Б-2, слева николи параллельны, справа николи скрещены, увеличение 40<sup>x</sup>.

Рисунок 1 – Образец керна и образцы шлифов.

В процессе проведения петрографического анализа был определен минеральный состав исследуемых образцов. Так, обломочная часть образца Б-1 составляет 70 % шлифа и представлена плагиоклазом (30%), кварцем (30%), калиевым полевым шпатом (20%), органическим материалом

(10%), биотитом (5%), обломками горных пород (3%) и мусковитом (2%). Цемент в шлифе гидрослюдястый. Распределен по шлифу неравномерно. Обломочная часть образца Б-2 составляет 60% шлифа и представлена плагиоклазом (25%), кварцем (25%), биотитом (20%), калиевым полевым шпатом (15%), органическим материалом (8%), обломками горных пород (5%) и мусковитом (2%). Цемент в шлифе гидрослюдястый, распределен по шлифу неравномерно. Таким образом оба образца являются аркозами, хорошо переработанными с преобладанием кварца и полевых шпатов.

По составу обломочной части исследуемого образца можно предположить о магматическом либо метаморфическом составе пород источника сноса. Сами обломки хорошо окатаны, либо имеют среднюю степень окатанности. Таким образом, перенос осадочного материала проходил в условиях высокой и средней гидродинамики, либо на относительно далекое расстояние с медленным захоронением. При проведении гранулометрического анализа была составлена гистограмма распределения размерности зерен в шлифах. По гистограмме установлено преобладание материала двух фракции в обоих шлифах, что свидетельствует о многократной переработке отложившегося материала. Коэффициент вариации и одноmodalность гистограммы распределения подтверждают хорошую сортировку осадка. Положительный эксцесс указывает на то, что скорость сортировки осадочного материала преобладала над скоростью его привноса. По рассчитанным показателям образец был вынесен на генетическую диаграмму Пассега (рис. 2), указывающую на перемещение материала преимущественно в виде градационной суспензии.

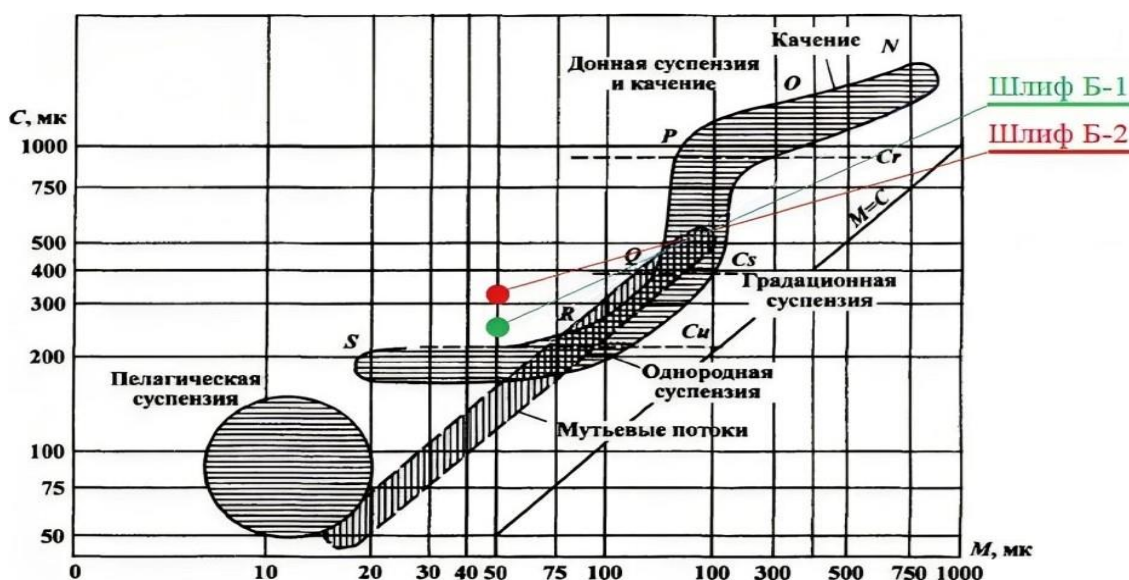


Рисунок 2 – Положение образцов на генетической диаграмме Пассега

Проведенные исследования указывают что образец относится к подводной части дельты со стабильной однородной потоковой динамикой с сериями крупной косо слоистости, иногда с небольшими флуктуациями направления (сильным срезанием) и переносом зрелого обломочного материала в виде градационной суспензии.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
2. Недоливно Н. М., Ежова А.В. Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2012. 172 с.



## НАРУШЕННЫЕ ТЕКСТУРЫ В ПОРОДАХ СОРТЫМСКОЙ СВИТЫ КОЧЕВСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Уразбахтина З.М.

Уральский государственный горный университет

Одним из основных признаков, характеризующим строение осадочных пород, являются их текстурно-структурные особенности, которые позволяют определить условия образования горной породы. Зачастую данные особенности бывают нарушены, в результате как сингенетических, так и в результате эпигенетических процессов. К сингенетическим относятся нарушающие текстурный рисунок взмучивания или оползания, а также следы жизнедеятельности организмов.

В качестве примера таких нарушений рассмотрены текстуры 2-х образцов керна, отобранных из отложений сортымской свиты Кочевского нефтяного месторождения Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Породы были описаны с позиций литолого-фациального анализа [1]. Также проведено изучение шлифов с определением минералого-петрографического состава образцов.

Образец №1. Верхняя и нижняя части сложены серым мелкозернистым песчаником, практически массивным, с хорошей сортировкой материала (рисунок 1). В центральной части образца наблюдается фрагмент деформированного слоя с реликтами мелкой пологоволнистой слоистости. Данный фрагмент внедрился в основной слой в результате оползания и относительно небольшого перемещения. Такие текстуры характерны при «скольжении» сильно обводненного осадка в малодинамичных удаленных от побережья бассейновых обстановках при небольшом наклоне рельефа дна.

Образец №2 представлен серым крупнозернистым алевролитом с неравномерной примесью тонкозернистого песчаного материала с хорошей сортировкой (рисунок 2). Первичная слоистость довольно равномерная пологоволнистая (до субгоризонтальной), подчеркнута небольшим количеством растительного аттрита. Центральная часть образца нарушена следами жизнедеятельности организмов. По характеру сверления и сохранившимся в отдельных местах шпрейтам, визуально эти следы можно отнести к ходам Diplocraterion, характерных для глоссифунгитовой и сколитовой ихнофаций сублитеральной зоны.



Рисунок 1 – текстурные особенности образца № 1: оползание и внедрение

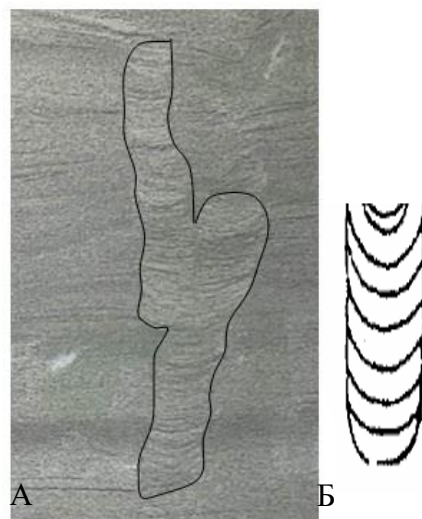


Рисунок 2 – текстурные особенности образца № 2: нарушенные ходами илоедов (А); схематичный идеализированный след Diplocraterion (Б)

На основании определения диагностических признаков оба образца в рамках классификации В.П. Алексеева [1] были отнесены к отложениям макрофашии удаленной от побережья части бассейна (БУ), а именно: первый – к фашии алевроаргиллитовых и песчаных осадков склонов и оползней; второй – к фашии глинисто-алевритовых осадков открытой части бассейна.

Косвенным подтверждением этого определения являются результаты минералогическо-петрографического анализа. На основании подсчета минералов в шлифах, породы были отнесены к классу аркозов с преобладающим содержанием полевых шпатов (45-50 %) и кварца (30-35 %). Характерным является минимальное (3-5 %) содержание недезинтегрированных обломков горных пород областей сноса и высокое содержание (до 18 %) слюдястых минералов – биотита и мусковита, обладающих высокой миграционной способностью. Это свидетельствует о высокой зрелости осадка и значительной удаленности площади его осадконакопления от областей сноса.

Вышеупомянутые предположения о фашиальной принадлежности образцов вынесены на схему морского (бассейнового) дна (рис. 3). Оба образца сформировались в сублиторальной зоне морского дна. Как показали исследования, образцы имеют схожий состав, сортировку и фашиальную принадлежность, но в одном случае наблюдается взмучивание, а другом нарушение в виде жизнедеятельности органических остатков.

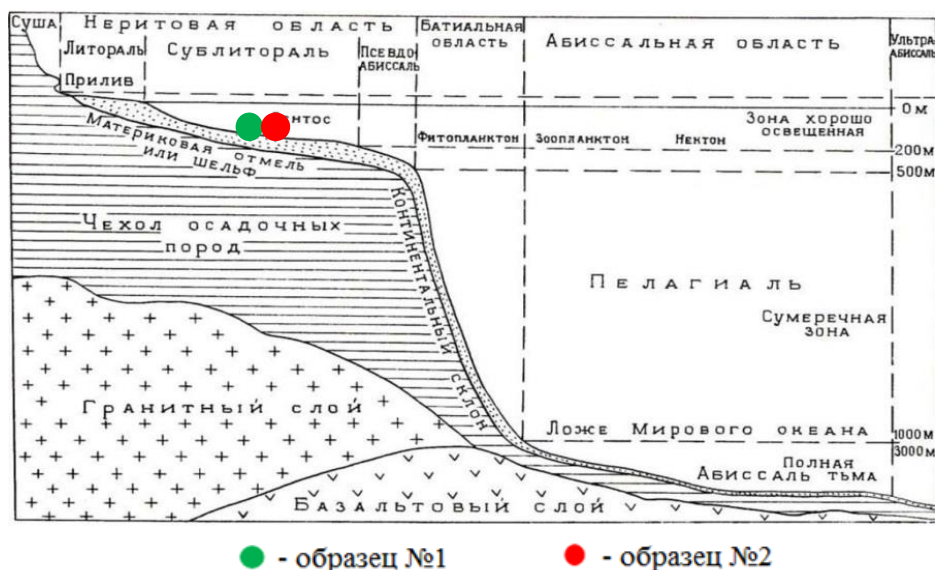


Рисунок 3 – Расположение образцов на схематическом профиле морского дна

Таким образом, по результатам проведенных исследований на основании оценки диагностических, в том числе – текстурно-структурных особенностей отложений, определены условия их образования. Следует отметить, что с одной стороны, нарушенные текстуры затрудняют и вызывают сложность в изучении первичных диагностических признаков пород. С другой – напротив, в ряде случаев, позволяют более полно охарактеризовать и определить обстановки осадконакопления.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Нефтегазовая литология: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 576с.
2. Мизенс Г. А. Изучение осадочных пород в прозрачных шлифах: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Литология» для студентов специальности 130304 – «Геология нефти и газа» (ГН). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 86 с.
3. Микулаш Р., Дронов А. Палеоихнология – введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. – Геологический институт Академии наук Чешской Республики, Прага, 2006. 122 с.

## АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ НА ПОДЗЕМНОМ ОБОРУДОВАНИИ СКВАЖИН

Чиркова Т.А.

Уральский государственный горный университет

«Тяжелые условия добычи нефти» – под этим словосочетанием понимают не только климатические условия, но и высокое содержание смол, парафинов и асфальтена в нефти.

При эксплуатации нефтяных скважин во многих регионах страны имеется проблема образования твердых асфальтосмолопарафиновых отложений (далее АСПО) в подземном оборудовании. Такие осложнения могут существенно перекрывать проходное сечение насосно-компрессорных труб (далее НКТ), что будет причиной снижения подачи погружных насосов и роста нагрузок на оборудование скважин. В состав отложений АСПО помимо парафинов входят вещества группы асфальто-смолистых, которые в нефти будут представлены как нейтральные нефтяные смолы и асфальтены. Эти вещества являются поверхностно активными (далее ПАВ), способны концентрироваться на поверхности раздела и обладают значительной полярностью. В отложениях присутствуют примеси продуктов коррозии, отложений карбонатного типа образованные из пластовой воды и механические примеси по типу: технических компонентов бурового раствора, глинистых компонентов, песчаников, и т.д.

АСПО образуются из-за возрастающей перенасыщенности раствора в последствии изменения термодинамического состояния среды, что ведет к частичной кристаллизации и свободному выпадению твердой фазы с дальнейшим осаждением взвешенных частиц непосредственно на стенках оборудования.

Формирование АСПО осуществляется по двум направлениям: возникновение и рост кристаллов парафина в потоке пластовых флюидов, с дальнейшим их накоплением на твердой поверхности; возникновение и рост кристаллов парафина на твердой поверхности.

Борьба с АСПО при добыче нефти происходит по двум направлениям: удаление уже сформировавшихся отложений; профилактика или предотвращение возникновения отложений.

К методам удаления относятся [1]:

1. Механические – направлены на устранение уже образовавшегося парафина на НКТ. Для этого существует большое количество скребков различного строения.

2. Тепловые – основываясь на том, что парафин может плавиться при высокой температуре и стекать с нагретой поверхности, для достижения температуры требуется специальный источник тепла, который помещается в зону отложений или на устье скважины, где он будет вырабатывать тепло содержащий агент.

3. Химические – введение в нефть или нефтяную эмульсию химических веществ для очистки нефтепроводов, скважинного и нефтедобывающего оборудования от отложений АСПО, образующихся в процессе добычи и транспортировки нефти.

Наиболее распространенными методами являются тепловая и механическая очистка. Среди тепловых методов на месторождении используется промывка НКТ горячей нефтью путем закачки ее в затрубное пространство скважины с использованием агрегатов для депарафинизации модернизированных скважин. Среди механических методов на месторождении часто применяется обработка скважин механическим скребком АИС.

К методу предотвращения относятся:

1. Применение труб с внутри защитными покрытиями (далее ВЗП) – уменьшают шероховатость поверхности ступеней или НКТ, что приводит к снижению отложений парафина. (лаки, эмали, облицовка труб стеклом - остекловывание).

2. Химические – введение в нефть или нефтяную эмульсию химических веществ, обладающих определенными свойствами для уменьшения или полного предотвращения образования отложений (ПАВ, ингибиторы парафиновых отложений, модификаторы в жидком и твердом состоянии, депрессаторы).

3. Тепловые – регулярное введение в затрубное пространство скважин горячей нефти, газового конденсата, перегретого пара или паровоздушной смеси.

4. Физические – основаны на использовании электрических, магнитных, электромагнитных полей и механических ультразвуковых волн (формирование стационарных магнитных полей, воздействие электрических искр, применение электронагревательных кабелей).

Таблица 1 – Сравнение затрат на депарафинизацию одной скважины при помощи механического, химического метода и применения насосно-компрессорной трубы с внутренним защитным покрытием (далее НКТ с ВЗП)

Показатели	Ед. изм.	Химический	Механический	Предлагаемый вариант НКТ с ВЗП
<b>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</b>				
Рассматриваемый период	сут.	1095 (3года)		
Количество скважин	скв.	1		
МОП (меж.очистной период)	сут.	51		Обработка не выполняется
Стоимость одного метра НКТ (насосно-компрессорной трубы)	руб.	595	595	895
<b>РАСЧЕТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>				
Глубина очистки НКТ от АСПО (внедрение НКТ с ВЗП)	м	1000	1000	1000
Количество промывок	раз.	21	-	0
Стоимость 1 промывки	руб.	60 683	-	0
Количество обработок	раз.	-	21	0
Стоимость 1 обработки	руб.	-	25 300	0
<b>СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ</b>				
Итого затрат при реализации вариантов	руб.	1 869 343	1 126 300	895 000

Проанализировав затраты на депарафинизацию одной скважины с применением разных методов борьбы с АСПО видно, что для НКТ с ВЗП требуются большие вложения при первоначальной реализации, но в будущем рентабельность этого метода возрастет, тогда как другие будут требовать постоянных прямых и косвенных затрат. Таким образом если рассматривать методы в перспективе, наиболее выгодным будет являться НКТ с ВЗП.

Подводя итоги можно сказать, что при ежегодном росте эксплуатационного фонда скважин, внедрение насосно-компрессорных труб с внутренним защитным покрытием в перспективе позволит вообще исключить затраты на депарафинизацию скважин, что позволит сильно сократить затраты. При этом срок окупаемости будет около 3-х лет.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти, Москва: Инфра-Инженерия, 2019. 216 с.



## **ОБ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ЗИМНЕЙ СВИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГЫДАНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

Мурин А. Ю.

Уральский государственный горный университет

Западно-Сибирская нефтегазоносная мегапровинция (ЗСМП) занимает лидирующее место в Российской Федерации по запасам и добыче углеводородного сырья. История освоения этого региона началась в 1930-х годах и продолжается в наши дни. По состоянию на 01.01.2016 г. на территории ЗСМП открыто 902 месторождения нефти и газа. В наши дни, в связи с длительной историей освоения данного региона, открывается все меньше новых месторождений углеводородного сырья, а вновь открытые мелкие месторождения не могут сравниться с уникальными, открытыми на начальных этапах изучения региона. В связи с этим, дальнейшие перспективы развития сырьевого комплекса Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции связаны с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа (ТРИЗ). Особую перспективу среди трудноизвлекаемых запасов представляют углеводороды глубоких горизонтов. Одним из таких глубоких горизонтов является зимняя свита, отложения которой вскрыты на территории ЗСМП рядом сверхглубоких скважин на глубине порядка 5000 метров.

В данной работе отложения зимней свиты были изучены на территории Гыданской нефтегазоносной области в одной из параметрических скважин с позиции литолого-фациального анализа [1], благодаря которому удалось определить условия накопления осадка в разные временные периоды и выделить ряд перспективных фаций, благоприятных как для коллекторов, так и для покрышек.

В процессе выполнения работы были исследованы 4 интервала разреза зимней свиты:

I-II. Интервалы находятся на глубинах 5338,7 – 5363,7 м и 5235,0 – 5248,4 м. В данных интервалах широкое развитие имеют черные гидрослюдистые аргиллиты с небольшими прослоями серых мелкозернистых алевролитов с развитой вторичной пиритизацией обломочного материала. Отложения, в большей степени, имеют полого-волнистую текстуру, часто переходящую в линзовидно-волнистую. Текстуры нарушены частыми взмучиваниями и оплывинами. Содержание органического вещества находится в пределах 1%, оно представлено растительным атритом, который и придает аргиллитам черный цвет. На основе палеогеографических реконструкций [2] выявлено, что в момент формирования осадка регион относился к зоне переходного осадконакопления (прибрежная равнина, временами заливавшаяся морем). Учитывая все эти факторы, интервалы отнесены к фации отложений заливно-лагунного побережья (БЗ) (рис. 1).

III-IV. Интервалы находятся на глубинах 5133,2 – 5163,0 и 4969,8 – 4997,5. В данных интервалах наблюдаются серые песчаники и алевролиты с тонкими прослоями аргиллитов. Текстуры, в основном, полого-волнистые и косо-волнистые. Большая часть текстур нарушена множественными взмучиваниями и оползнями. Наблюдается биотурбация осадка, не превышающая 5%. Органического вещества нет, либо его концентрация крайне мала. На основе палеогеографических реконструкций [3] выявлено, что на момент формирования осадка регион относился к зоне мелководного морского осадконакопления. Учитывая все эти факторы, интервалы представлены сочетанием фаций приберегового полуизолированного и открытого подвижного мелководья (БП+БМ) (рис. 1). Причем, в интервалах встречаются переходы к отложениям песчаных осадков конусов выноса рек (БДД) и песчаных осадков сильноподвижного мелководья (БМБ), которые являются перспективными коллекторами углеводородов.

Результаты проведенного литолого-фациального исследования указывают, что зимняя свита на территории Гыданской нефтегазоносной области в исследуемой скважине хоть и не обладает нефтегазоносностью, но может рассматриваться в регионе как перспективный коллектор нефти и газа.

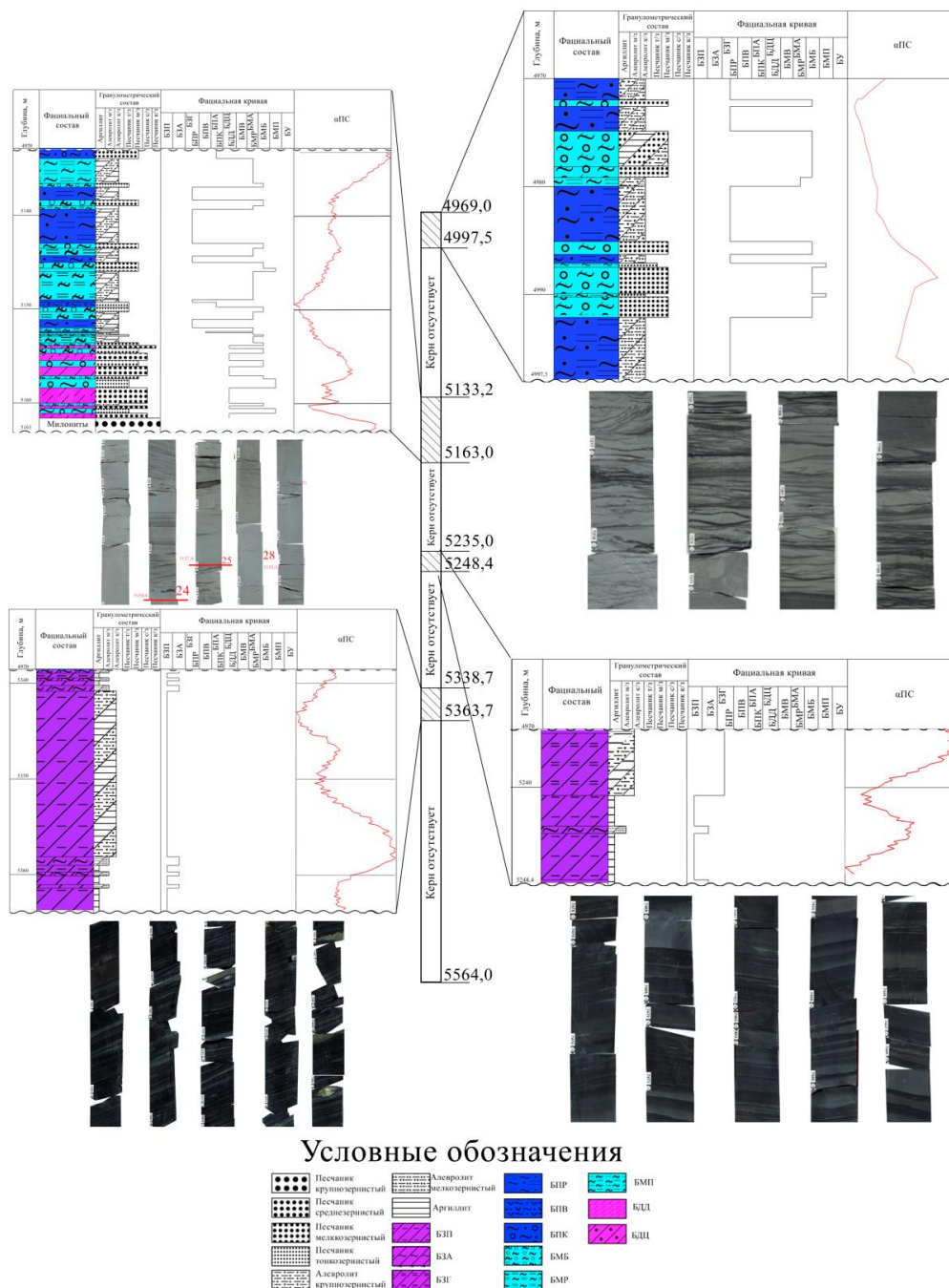


Рисунок 1 – Литолого-фациальные кривые и вещественный состав исследуемых интервалов

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В.П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
2. Конторович А.Э, Конторович В.А, Рыжкова С.В, Шурыгин Б.Н, Вакуленко Л.Г, Гайдебурова Е.А, Данилова В.П, Казаненков В.А, Ким Н.С, Костырева Н.С, Москвин В.И, Ян П.А. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика. - 2013. - №8. - С. 972-1012.
3. Шемин Г.Г., Верниковский В.А., Москвин В.И., Вакуленко Л.Г., Деев Е.В., Первухина Н.В. Литолого-палеогеографические реконструкции юрского периода севера Западно-Сибирского осадочного бассейна // Геология нефти и газа. – 2018. – № 6. – С. 35–61. DOI: 10.31087/0016-7894-2018-6-35-61.

## МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ

Ткачев М. Г.

Уральский государственный горный университет

Вследствие истощения традиционных запасов нефти с каждым годом растет доля трудноизвлекаемых запасов. По данной причине на сегодняшний день необходимо изучать, находить и использовать наиболее эффективные методы разработки трудноизвлекаемых запасов.

Трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ) считаются те, разработка которых требует значительных капиталовложений и эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными методами. Доля таких запасов в общем объеме запасов России постоянно увеличивается. Примерами трудноизвлекаемых запасов являются ресурсы на больших глубинах в ачимовских и тюменских пластах Западной Сибири, в глинистых отложениях на Ставрополье и в баженовской свите в Западной Сибири, а также с битуминозной нефтью в Урало-Поволжье и Татарстане [1].

На долю трудноизвлекаемых запасов в нашей стране приходится более 65% (или 12 млрд. тонн) запасов нефти и газа. С каждым годом эти показатели стремительно растут: так, за почти 60 лет доля запасов ТРИЗ увеличилась на 550 % (рис. 1).

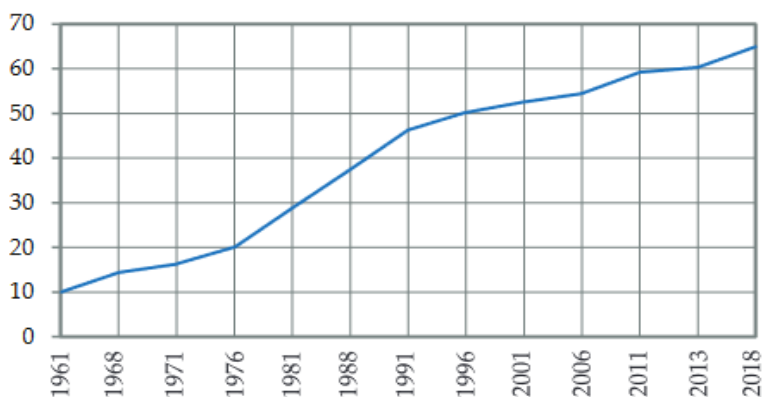


Рисунок 1 – Динамика роста доли ТРИЗ от запасов нефти в России с 1961 по 2018 гг. (по данным ОАО «ВНИИнефть») [3]

Высокая доля трудноизвлекаемых запасов связана в основном с истощением традиционных запасов нефти. В настоящее время значительная часть действующих месторождений переходит на стадию снижения добычи из-за высокой обводненности. В отличие от прошлого, когда основной прирост запасов происходил за счет открытия новых месторождений, сейчас основной рост запасов в России происходит за счет доразведки существующих месторождений и внедрения современных технологий разработки. Это позволяет увеличить коэффициент извлечения нефти (КИН) и повысить рентабельность разработки. Согласно данным «Газпром нефть», в 2018 году доля добычи трудноизвлекаемых запасов составляла 7,8% от общей добычи, а на текущий момент этот показатель увеличился до 12 % (примерно 59 млн. тонн). По прогнозам Минэнерго, к 2035 году доля трудноизвлекаемых запасов в общей добыче нефти составит уже 17% [2]/

Существует множество методов разработки трудноизвлекаемых запасов нефти: термогазовые, гидродинамические, физико-химические, тепловые и др.

Основной акцент в работе сделан на тепловом методе. Тепловые методы предполагают искусственное увеличение температуры в стволе и призабойной зоне скважины для снижения вязкости нефти, что, в свою очередь, способствует большему ее извлечению. Основным тепловым методом является закачка горячего агента. Его сутью является закачка тепла (пар, горячая вода) в пласт с помощью жидкостей термонесителя. Для описания данного процесса рассмотрим одну из самых перспективных тепловых методов увеличения нефтеотдачи - технологию SAGD – гравитационный дренаж, осуществляемый при помощи водяного пара. В этом процессе две

горизонтальные скважины, расположенные на некотором расстоянии друг от друга, размещаются вблизи подошвы пласта. Верхняя горизонтальная скважина используется для закачки пара, она создает паровую камеру. Когда температура внутри паровой камеры становится равной температуре нагнетания пара, пар конденсируется при контакте с холодной нефтью и происходит теплообмен. Затем нагретая нефть и конденсат стекают под действием силы тяжести. Рост паровой камеры вверх продолжается до тех пор, пока она не достигнет кровли пласта, а после она начинает расширяться в стороны. При этом нефть все время находится в контакте с высоко температурной паровой камерой. Нижняя скважина используется для добычи нефти (рис. 2).



Рисунок 2 – Схема прогресса парогравитационного дренажа [3]

Данная технология была применена при добыче высоковязкой нефти из слабоконсолидированного коллектора мессояхского типа Большехетской впадины Западной Сибири. На практике данная технология по совокупности технико-экономических показателей способствует увеличению накопленной добычи нефти и коэффициента нефтеотдачи. За 15 лет дополнительно было добыто 53,4 тыс. т нефти. Оценивая данный результат, можно сказать, что данная технология является эффективной с точки зрения разработки трудноизвлекаемых запасов нефти, ведь она не только увеличивает накопленную добычу нефти, но и является экономически выгодной.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мусин М., Липаев А., Хисамов Р. Разработка нефтяных месторождений: учебное пособие. Инфра-Инженерия, 2019. 328 с.
2. Липаев А. А., Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов. М.: Институт компьютерных исследований, 2013. 484 с.
3. Савенок О. В. Повышение эффективности разработки трудноизвлекаемых запасов нефтегазоконденсатного месторождения // SOCAR Proceedings No.4 (2023) 050-064 – Электронный доступ: [file:///C:/Users/User/Downloads/050\\_064\\_OGP20230400915\\_.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/050_064_OGP20230400915_.pdf)

# МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

08 апреля 2024 года

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ

УДК 556.3.04

### ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНЫХ ПОРОД И ИХ КРЕПОСТИ

Королев К.И., Савинцев И.А.  
Уральский государственный горный университет

В инженерной геологии остро стоит вопрос изучения и получения механической прочности и крепости горных пород, с целью дальнейшего использования полученных результатов для определения способа и схемы ведения горных работ.

Прочностью горной породы называют способность сопротивляться внешним физическим воздействиям без ее разрушения. Крепостью называют параметр, описываемый трудоемкостью разрушения горной породы; способность сопротивляться внешним динамическим нагрузкам.

В настоящее время специалисты при определении коэффициента крепости пользуются выведенной эмпирическим путем, линейной зависимостью, которую предложил М.М.Протоdjяконов (1):

$$f_{кр} = \frac{\sigma_{сж}}{10}$$

(1)

На мой взгляд, закономерность, выведенная М.М.Протоdjяконовым не учитывает всё многообразие структурно-текстурных характеристик и степени прочности связей в скальных грунтах, которые существуют в пределах их генетического разнообразия.

Мною был проведен ряд экспериментов по фактическому определению прочности и крепости пород, с целью установления их взаимосвязи. В результате проведения лабораторных испытаний скальных горных пород различных месторождений, и последующего анализа полученных результатов, удалось установить характер взаимосвязи  $\sigma_{сж}$  и  $f_{кр}$  отличную от зависимости М.М.Протоdjяконова.

Для выявления зависимостей коэффициента крепости от прочности на сжатие были использованы следующие породы: интрузивные породы, представленные диоритами и дунитами с месторождений Уральского региона, ЯНАО. Эффузивные породы представлены андезит-базальтами с территории Урала, Свердловской области. Метаморфические породы - метасоматитами Уральского региона и сланцами Красноярского края. В качестве осадочных пород были использованы песчанки Челябинской области. Все испытания проводились в сухом состоянии.

По результатам проведения лабораторных испытаний, были построены графики (рис.1). На графики (рис.1) добавлена зависимость с параметрами, предложенными М.М.Протоdjяконовым:  $f_{кр} = 0,1\sigma_{сж}$  по фактическим значениям предела прочности. Затем достроили прямые, отличающиеся по значениям на 10%, 20%, 30% от предложенной закономерности, как в большую, так и в меньшую сторону, т.е.  $f_{кр} = 0,13\sigma_{сж}$ ,  $f_{кр} = 0,12\sigma_{сж}$ ,  $f_{кр} = 0,11\sigma_{сж}$ ,  $f_{кр} = 0,09\sigma_{сж}$ ,  $f_{кр} = 0,08\sigma_{сж}$ ,  $f_{кр} = 0,07\sigma_{сж}$ .

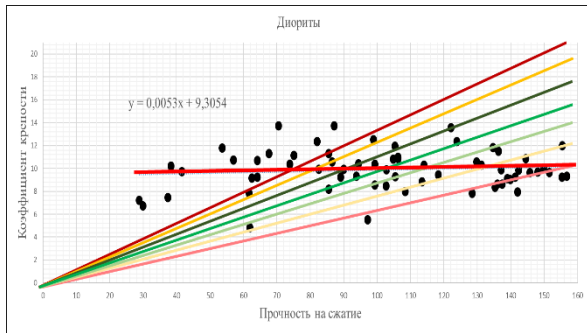
Анализ полученных результатов определения  $\sigma_{сж}$  и  $f_{кр}$  для разных петротипов пород установил, что выявленные зависимости  $f_{кр}$  от  $\sigma_{сж}$  значительно отличаются от эмпирической зависимости предложенной М.М.Протоdjяконовым. На мой взгляд, это обусловлено влиянием



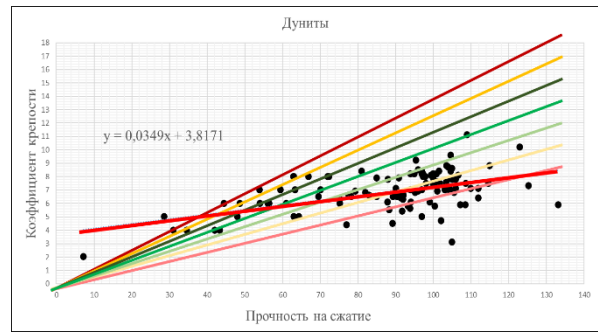
структурно-текстурных особенностей пород и их генетической принадлежности на взаимосвязь коэффициента крепости и прочности на сжатие.

Так, для магматических интрузивных пород коэффициент крепости в независимости от прочности на сжатие варьируется от 4 до 14 и может быть равен одному значению крепости при различном пределе прочности на сжатие, например,  $f_{кр}=12$  при  $\sigma_{сж}=54$  МПа, так и  $\sigma_{сж}=106$  МПа. Подобные случаи наблюдаются для других типов пород. Кроме этого, следует подчеркнуть, что метаморфизованные породы также обладают закономерностью, на графиках В и Д (рис.1) видно, что фактические значения строго больше и отличаются от тех, что мы можем рассчитать по формуле.

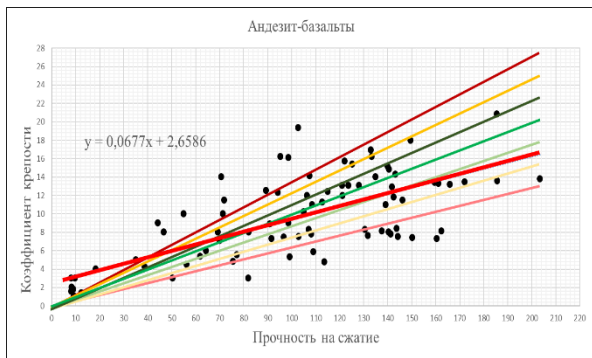
А)



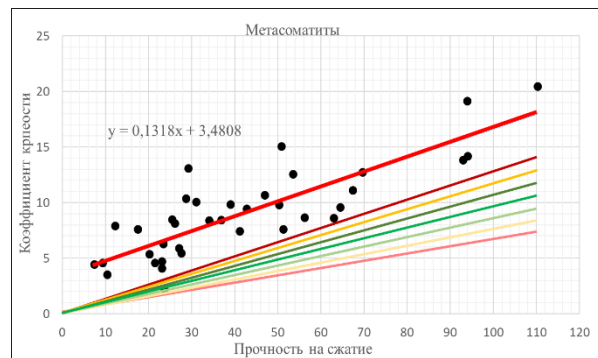
Б)



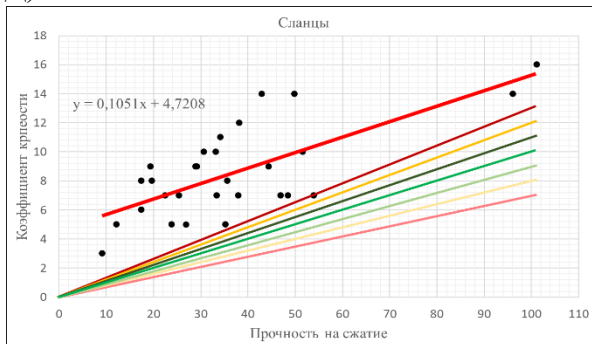
В)



Г)



Д)



Е)

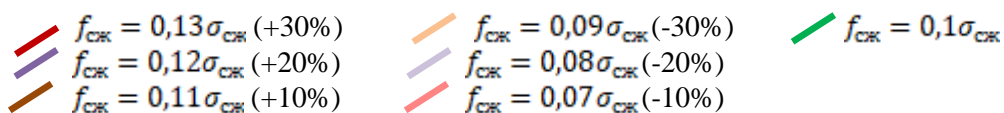
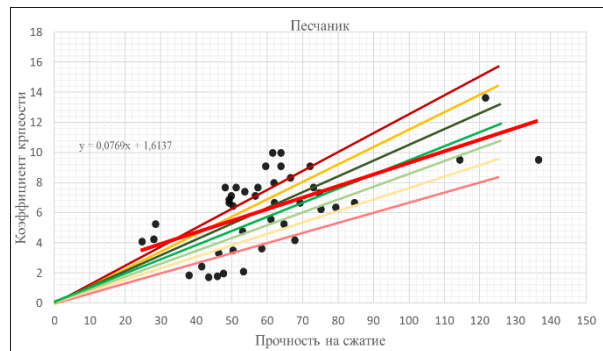


Рисунок 1 - Графики зависимости коэффициента крепости от прочности на сжатие

Для эффузивных пород, какой-либо закономерности не отмечается, но можно выделить, что встречаются значения, которые соответствуют предложенной формуле, но на фоне полученной выборки — это больше случайность. Для осадочных пород возникает зависимость, но в данном случае результат может варьироваться в пределах +30%.

Кроме того, фактическую зависимость  $f_{кр}$  от  $\sigma_{сж}$  можно представить в виде усредненной линейной функции:  $y = kx + b$ , где  $b$  – смещение по оси  $y$ , которое характеризует минимальную крепость дезинтегрированных скальных пород.

Для подтверждения идеи о том, что на коэффициент крепости влияют структурно-текстурные особенности пород, а также степень их измененности, мною были проведены испытания по определению предела прочности на одноосное сжатие и коэффициента крепости на примере сплошной, однородной, неизменной среды – бетоне.

В испытаниях пробы бетона подготовлены по методике пробоподготовки, как для скальных пород. По итогу получили кубики бетона размером 40x40 мм, и необходимые навески для определения коэффициента крепости, соответственно.

ГОСТ 21153.2-84 (Методы определения предела прочности при одноосном сжатии) и ГОСТ 21153.1-75 (Породы горные. Метод определения коэффициента крепости по М.М. Протодяконову). После проведения испытания и анализа полученных результатов получились следующие закономерности зависимости коэффициента крепости от прочности на сжатие (рис 2).

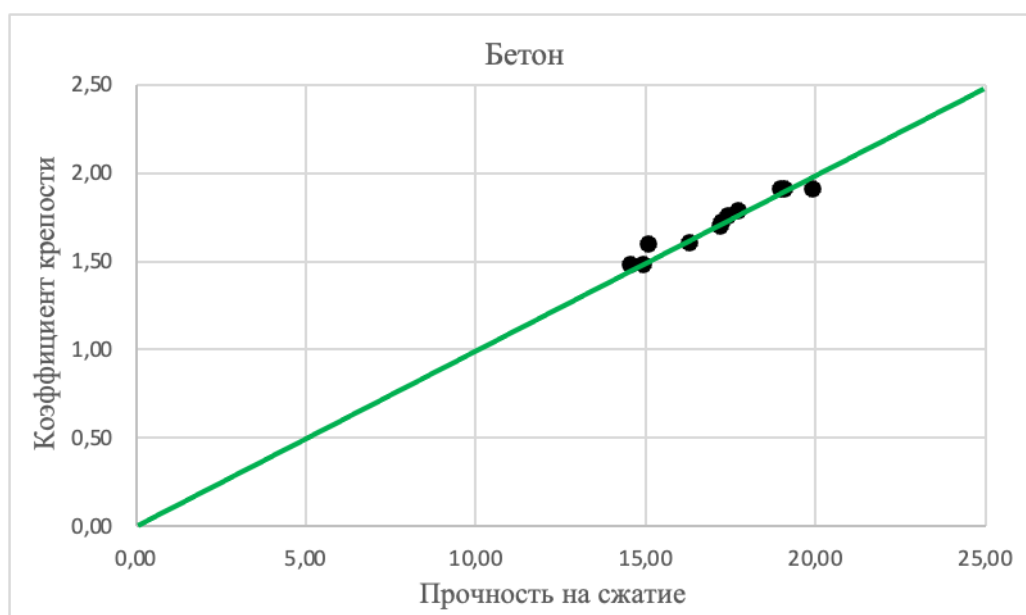


Рисунок 2 - График зависимости коэффициента крепости от прочности на сжатие для бетона

На основе анализа результатов, построили график (рис.2), на котором наблюдается, что зависимость, предложенная формулой М.М.Протодяконова применима для сплошной, однородной, неизменной среды.

Опираясь на выведенные закономерности, формат и порядок исследования, в котором он проведен, выражается, что отклонение от предложенной зависимости в первую очередь, обусловлено структурно-текстурными разностями пород, а также их степенью измененности.

Таким образом, зависимость, полученная М.М.Протодяконовым, не всегда применима для определения коэффициента крепости. Для более достоверного результата необходимо проводить полное испытание в установленном порядке.

Приложенные попытки установления взаимосвязей прочностных свойств являются первоначальной ступенью для продолжения изучения закономерностей с целью получения более точечных зависимостей. Автором предлагается дальнейшее исследование прочностных свойств пород.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коэффициент крепости горных пород / Л.И.Барон. М., Наука, 1972. — 175 с



## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФЕВРАЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Морланг В. А., Абатурова И.В.  
Уральский государственный горный университет

Коры выветривания представляют собой специфические геологические тела, сложенные элювиальными образованиями, возникшими в ходе процессов выветривания при взаимодействии горных пород с компонентами внешних сред (агентами выветривания). Элювиальные образования обладают рядом характерных черт, которые обуславливают специальную методику их изучения.

Исследование кор выветривания на Урале является обязательным элементом инженерно-геологических работ, так как коры здесь распространены повсеместно. Их образование происходило в мезозойское время в условиях сочетания высоких температур и влажности, относительно выровненного рельефа, обилия растительности и продолжительности периода выветривания.

В основу изучения и расчленения кор выветривания на отдельные элементы лег труд Л.А. Ярг, так как на данный момент её методика является наиболее актуальной и полной.

Рассмотрим закономерности распространения элювиальных образований на примере месторождения Февральское, расположенного на восточном склоне Среднего Урала, на территории городского округа Сухой Лог Свердловской области.

В геологическом плане вмещающая месторождение Рефтинская полоса рассланцованных и метаморфических силур-девонских осадочно-вулканогенных пород вытянута в длину на 25 км. На западе сланцевая полоса контактирует с рефтинским комплексом интрузивных пород (габбро, диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, плагиогранитов и их жильных фаций).

Сланцевую полосу слагают хлоритовые, хлорит-серицитовые, карбонат-хлоритовые, карбонат-хлорит-серицитовые, кварц-серицитовые, кварц-полевошпат-карбонат-хлоритовые, кварц-карбонат-хлорит-полевошпатовые, углисто-серицит-кварцевые и другие сланцы. Здесь же отмечаются линзовидные, пластово-линзовидные тела метасоматитов, которые по составу делятся на хлорит-карбонат-кварцевые, карбонат-эпидот-кварцевые и кварц-карбонат-углеродисто-хлоритовые (кварц-карбонат-углеродисто-серицитовые).

Что касается дисперсных грунтов Февральского месторождения, то они представлены различными генетическими группами пород: делювиально-элювиальными, элювиальными и продуктами зон ослабления.

В контексте изучения кор выветривания наибольший интерес представляет элювиальная генетическая группа пород. Для месторождения характерны площадные структурные коры выветривания. К их отличительным чертам относят плащеобразное залегание на субстрате, вертикальная минералого-геохимическая зональность и относительно близкое к горизонтальному залегание границы коры выветривания с неизменными породам. Мощность коры выветривания с зоной дезинтеграции составляет от 3,8 до 43,0 м.

В ходе анализа кор выветривания, согласно классификации Л.А. Ярг, на месторождении выделяются следующие зоны сверху вниз:

- дисперсная зона – зона полного химического преобразования исходных пород;
- обломочная зона – зона с преобладанием физической дезинтеграции и частичное разложение пород;
- трещинная зона – зона раздробления массива и начало разложения пород по крупным трещинам и тектоническим зонам.

Дисперсная зона представлена двумя генетическими типами грунтов: суглинками и супесями. Суглинки характеризуются тем, что сохранили структурно-текстурный рисунок подстилающей материнской породы. Согласно лабораторным испытаниям физико-механических свойств, грунты характеризуются полутвердой консистенцией, являются непучинистыми и ненабухающими, по гранулометрическому составу легкие песчанистые либо пылеватые, часто их сопровождают кварцевая дресва или щебень. По минеральному составу суглинки содержат такие минералы, как каолинит, кварц, серицит, гидромусковит, гидробиотит, гидрохлорит.

Супесь же обладает твердой консистенцией, по гранулометрическому составу характеризуется как песчанистая, дресвяная, иногда щебенистая.

Обломочная зона представлена двумя подзонами:

- дресвяным грунтом с твердым супесчаным заполнителем;
- щебенистый грунт.

Дресва рассматривается как переходная разность от дисперсной зоны к обломочной. Основной минеральный состав дресвы – кварц, полевой шпат, гидрослюда и каолинит.

Щебень представлен обломками сланцев разной степени прочности. Согласно гранулометрическому составу фракция щебня составляет более 50 %, процентное содержание фракции пыли и глины изменяется от 0,2 до 5,5 %. По результатам рентгеноструктурного анализа основной минеральный состав щебня – кварц (26-48 %), плагиоклаз (1-36 %), гидрослюда (1-41 %) и хлорит (3-17 %).

Трещинная зона элювиальных образований представлена типичными материнскими породами, но с повышенными модулями трещиноватости – от 7 тр/м и выше. Кроме того, по поверхностям трещин часто отмечаются гидроокислы железа.

В ходе анализа пород Февральского месторождения было установлено, что в пределах сланцевой полосы дисперсная зона представлена суглинками, а на интрузивных породах – супесями. Кроме того, по сланцам кора выветривания имеет максимальную мощность с преобладанием дисперсной зоны, в то время как на интрузивных породах её мощность уменьшается и приобретает дресвяно-щебенистый облик. У этой закономерности ряд причин:

- литологический состав дисперсной зоны зависит от минерального состава подстилающей материнской породы. Сланцы на Февральском месторождении имеют преимущественно серицитовый и хлоритовый состав. Эти минералы являются группой алюмосиликатов, которые в процессе химического выветривания активно подвергаются процессу гидролиза. В результате гидролиза катионы калия, натрия, кальция и магния в кристаллической решетке алюмосиликатов замещаются на катионы водорода, что приводит к образованию глинистых минералов – каолинита и гидрослуд. Интрузивные же породы сложены минералами, устойчивыми к процессам химического выветривания – плагиоклазом, полевым шпатом, кварцем. Поэтому в ходе выветривания интрузивные породы преобразовались до супесчаного материала.

- первичные структуры были подвержены более поздним тектоническим процессам, которые сопровождалась рассланцеванием и метаморфизмом пород. Сланцевая толща в различной степени была деформирована и переработана, что создало готовые пути миграции для агентов выветривания на более глубокие горизонты.

- по результатам лабораторных исследований физико-механических свойств пород было установлено, что сланцы по временному сопротивлению одноосному сжатию относятся к классу пород пониженной прочности и малопрочным, в то время как интрузивные породы относятся к категории средней прочности и прочных. Это так же объясняет причины более глубокого и интенсивного изменения сланцевой толщ месторождения.

Подводя итог, стоит отметить, что коры выветривания действительно являются специфическими геологическими телами, образование которых зависит от сложного сочетания региональных, зональных и техногенных факторов. Сочетание этих факторов обуславливает большое разнообразие и сложность освоения грунтов коры выветривания, которые требуют к себе комплексного подхода и всестороннего изучения.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кошкин В.А. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на рудное золото, проведенных ОАО «Аурум» в 2006-2008 годах на участке Рефтинской зоны (Февральское месторождение) с подсчетом запасов окисленных руд на 01.07.08 г. Сухой Лог, 2009 г.
2. Полкова Д.Ж. «Проект на проведение разведочных работ на рудное золото в пределах участка Рефтинской зоны, включая Икрянское и Февральское месторождения». Лицензия СВЕ 03722 БР, 297 л., Сухой Лог. 2021.
3. Ярг Л.А. Инженерно-геологическое изучение процесса выветривания. М.: «Недра», 1987.
4. Ярг Л.А. Методы инженерно-геологических исследований процесса кор выветривания. М.: «Недра», 1991.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГАЛЬЯНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКА

Никитченко И.И., Абатурова И.В.  
Уральский государственный горный университет

Металлургическая и цементная промышленность является крупным потребителем известняков. Известняк используется для агломерации железных руд на металлургических комбинатах, а также как сырьё для производства конвертерной извести, флюсов и цемента. Для нужд сельского хозяйства из известняка получают известковую муку, которая снижает кислотность почвы и входит в состав минеральных удобрений и комбикормов для сельскохозяйственных животных. При разведке и эксплуатации месторождений известняка необходимо изучение инженерно-геологических условий месторождения и окружающих его территорий, прогноз инженерно-геологических условий эксплуатации месторождения, а также влияние эксплуатации месторождения на окружающую среду.

### Геологическая характеристика

Карбонатные образования Гальянского месторождения залегают среди вулканогенно-осадочного комплекса пород и образуют продуктивную толщу. Вулканогенно-осадочные породы, примыкающие к месторождению с северо-запада, прорваны сиенитами Тагильской интрузии. За пределами интрузии известняки рассечены серией маломощных даек, имеющих, в основном, северо-восточное простирание. Породы месторождения имеют северо-западное простирание, моноклиальное восток-северо-восточное падение.

Продуктивная толща карбонатных образований Гальянского месторождения делится на четыре пачки (по внешнему виду и возрасту известняков, количеству вулканогенного материала, встречающегося в них):

Первая – пачка тёмно-серых и чёрных битуминозных известняков, несущих в себе фауну: кораллы (табуляты и ругозы), строматопоры, брахиоподы, крупные раковины пелиципод. (Определение фаунистических остатков позволяет отнести породы пачки к нижнему венлоку.) Её мощность варьирует от 25 до 80 метров. Пачка подстилается разрезом, в строении которого известняки играют подчинённую роль, на фоне широкого развития туфов андезитовых и андезито-дацитовых порфиритов. К северу и югу в разрезе её основную роль также играют туфы.

На первой пачке в пределах месторождения залегают вторая, слагающая низы разреза высокогорской толщи. Она представлена серыми и светло-серыми мраморизованными рифогенными известняками массивной, в меньшей степени – брекчиевидной текстуры, верхневенлокского возраста. Пачка выделена в западной части месторождения на всём его протяжении в виде полосы, ширина которой по отдельным разведочным линиям колеблется от 80 до 700 метров. Мощность от 2 до 7 метров. В северной части месторождения в экзоконтактном ореоле Тагильской диорит-сиенитовой интрузии известняки этой пачки превращены в средне-крупнозернистые мраморы.

Третья пачка представлена чередованием массивных и брекчиевидных известняков, аллохтонных туфов андезито-базальтового состава, полимиктовых брекчий и известковистых туфитов. В центральной и южной частях месторождения пачка по литологическому составу чётко делится на три горизонта, мощность каждого составляет 25-30 метров. Возраст пород пачки определён как нижнелудловский.

Самая верхняя пачка (четвёртая) карбонатных образований месторождения сложена светло-серыми мраморизованными известняками, переслаивающимися с розовыми брекчиевидными разностями известняков нижнелудловского возраста. Пачка выделена на всём протяжении месторождения вдоль его восточной границы. Ширина выходов пород пачки от 100 до 500 метров. Мощность пачки достигает 370 метров.

Карбонатные образования месторождения перекрыты чехлом рыхлых мезокайнозойских отложений.

### Инженерно-геологические и гидрологические условия

По физическим свойствам породы, залегающие в районе месторождения, разделяются на две группы: рыхлые и скальные. К рыхлым относятся элювиально-делювиальные глины, торф,

глинистые коры выветривания туфов, известняки, выветрелые до дресвяно-щебенистого состояния. К скальным относятся известняки продуктивной толщи и дайки авгитовых порфиритов. По дайкам авгитовых порфиритов и по туфам развиваются глинистые коры выветривания.

На месторождении встречаются поверхностные и подземные карстовые формы. Наибольшее развитие карста наблюдается в районе контакта известняков с сиенитами в зоне крупно- и среднезернистых мраморизованных известняков. Карстовые полости чаще заполнены глиной с обломками выщелоченного известняка со следами ожелезнения.

На месторождении преобладают трещинно-карстовые воды. Трещинные воды приурочены к зонам тектонических нарушений и участкам повышенной трещиноватости пород продуктивной толщи. Водообильность пород и их фильтрационные свойства меняются в широких пределах. Подземные воды на месторождении безнапорные. Туфы тагило-кушвинской и гальянской свит, окружающие месторождение с востока и запада маловоднообильные и практически являются водоупорами. Водоносный горизонт продуктивной толщи на юге дренируется рекой Леба. Питание водоносного горизонта происходит за счёт атмосферных осадков.

#### Физико-механические свойства

Крепость известняков, оценённая по шкале проф. Протодьяконова соответствует IIIa, коэффициент крепости 8. Предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии от 720 до 1 930  $\text{кг}/\text{см}^2$ , составляя в среднем 1 380  $\text{кг}/\text{см}^2$ . А в водонасыщенном состоянии от 710 до 1 860  $\text{кг}/\text{см}^2$ , составляя в среднем 1 240  $\text{кг}/\text{см}^2$ . Водопоглощение известняков изменяется от 0,08 до 0,21%, среднее – 0,13%. Коэффициент размягчения при водонасыщении варьирует от 0,74 до 1,0, средний – 0,89. Объёмный вес – 2,7  $\text{г}/\text{см}^3$ . Модуль трещиноватости известняков колеблется от 0,5-1,0 до 4,0-5,0.

Эти данные характеризуют известняки месторождения как устойчивые. В зоне выветривания до глубины 3-12 метров и в тектонических зонах они могут быть малоустойчивыми.

#### Заключение:

Описанные характеристики позволяют отнести Гальянское месторождение к IV типу месторождений по гидрогеологической и инженерно-геологической типизации месторождений полезных ископаемых ВСЕГИНГЕО. Степень сложности инженерно-геологических условий – простая: разработка не вызовет развития инженерно-геологических явлений в размерах, осложняющих горные работы, не требуется осуществление предварительных защитных мероприятий для проведения горных работ. Хорошее качество и большие запасы известняков, а также инженерно-геологические условия Гальянского месторождения делают его перспективным.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геологический отчёт с подсчётом запасов известняков Гальянского месторождения на Среднем Урале, том 1 / Дубровин В.В., Михайлов Ю.В., Какуркина М. А.: г. Н-Тагил, 1972г, 220с.
2. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: учебное пособие/ И.В. Абатурова, Э.И. Афанасиади: Уральский государственный горный университет – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. 195с.
3. Абатурова И.В. Оценка и прогноз инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых горно-складчатых областей. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 226 с.
4. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых : [Учеб. пособие для горн.-геол. вузов] / И. П. Иванов. - Москва : Недра, 1990. - 301 с. : ил.; 22 см
5. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – Л.: Недра, 1986. – 272 с.

## ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Рахимьянов А.Ф.  
GeoСистемИнжиниринг

Аннотация. В статье описана важность внедрения геотехнического мониторинга для безопасности функционирования объектов гражданского и промышленного назначения в криолитозоне.

Ключевые слова: геотехнический мониторинг, многолетнемерзлые грунты, криолитозона, методы геотехнического мониторинга.

Многолетнемерзлые породы распространены главным образом в Северном полушарии Земли и занимают около 65 % территории России. Активное освоение этих территорий тесно связано с обеспечением безопасности зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Увеличение температуры многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в результате техногенного воздействия в совокупности с тенденцией развития глобального потепления на Земле напрямую влияют на устойчивость оснований зданий и сооружений. Современное потепление, начавшееся в 70-е годы прошлого столетия, продолжается на всей территории России в целом за год и во все сезоны. Скорость роста осредненной по России среднегодовой температуры за период 1976-2022 гг. составила  $0.49^{\circ}\text{C} / 10$  лет (вклад в общую изменчивость 56%). Наиболее быстрый рост наблюдается весной ( $0.64^{\circ}\text{C} / 10$  лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом ( $0.40^{\circ}\text{C} / 10$  лет: описывает 68% суммарной дисперсии) [1].

Однако повышение температуры ММГ является не единственным фактором, влияющим на несущую способность зданий и сооружений. Некачественное выполнение инженерно-геологических изысканий, недостаточность проектных решений по устойчивости основания проектируемых сооружений, несоблюдение технологии производства строительных работ, сверхпроектная нагрузка сооружений при эксплуатации – являются одними из основных причин приводящими к критическим деформациям зданий и сооружений.

В соответствии с действующей в России нормативно-технической документацией [2 – 7] для всех видов зданий и сооружений, расположенных в районах распространения ММГ, необходимо проводить геотехнический мониторинг (ГТМ). ГТМ представляет собой комплекс периодических наблюдений за температурным режимом грунтов основания, за гидрологическим режимом, за деформациями конструкций вновь возводимого, реконструируемого, эксплуатируемого сооружения, а также сооружений окружающей застройки. Долгосрочные наблюдения за развитием экзогенных мерзлотно-геологических процессов позволяют оценить их динамику и выполнить теплотехнические расчеты изменения физико-механических свойств ММГ под влиянием естественных и техногенных факторов, что позволяет заблаговременно принять меры по обеспечению механической и экологической безопасности на всех стадиях жизненного цикла сооружения.

В целях адекватной интерпретации полученных данных по результатам ГТМ, а также сравнения фактических значений контролируемых параметров с их расчетными (прогнозируемыми) и предельно допустимыми значениями, важно внедрение системы ГТМ на этапе проектирования (см. рисунок 1). Однако нередко ГТМ выступает как отдельный вид исследования на уже эксплуатируемых объектах для установления причин возникших деформаций, для контроля и прогнозирования их развития либо затухания.

В случае реализации ГТМ на этапе проектирования сооружения проводится анализ информации о состоянии инженерно-геологических и мерзлотно-грунтовых условий территории, о принятых конструктивных и технических решениях объекта строительства, такие как тип фундамента, конструктивная схема, принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений и т.д. При наличии объектов окружающей застройки, попадающих в зону влияния нового строительства, необходимо изучение материалов технического обследования.

В зависимости от сложности геокриологических условий, уровня ответственности и принадлежности сооружения к опасным производственным объектам в рамках работ по разработке проекта ГТМ назначается перечень контролируемых параметров.

Важной частью в разработке проекта ГТМ является выбор методов и режима наблюдений, определяемые необходимой периодичностью, точностью, сложностью условий производства, а также ожидаемых скоростей деформаций.

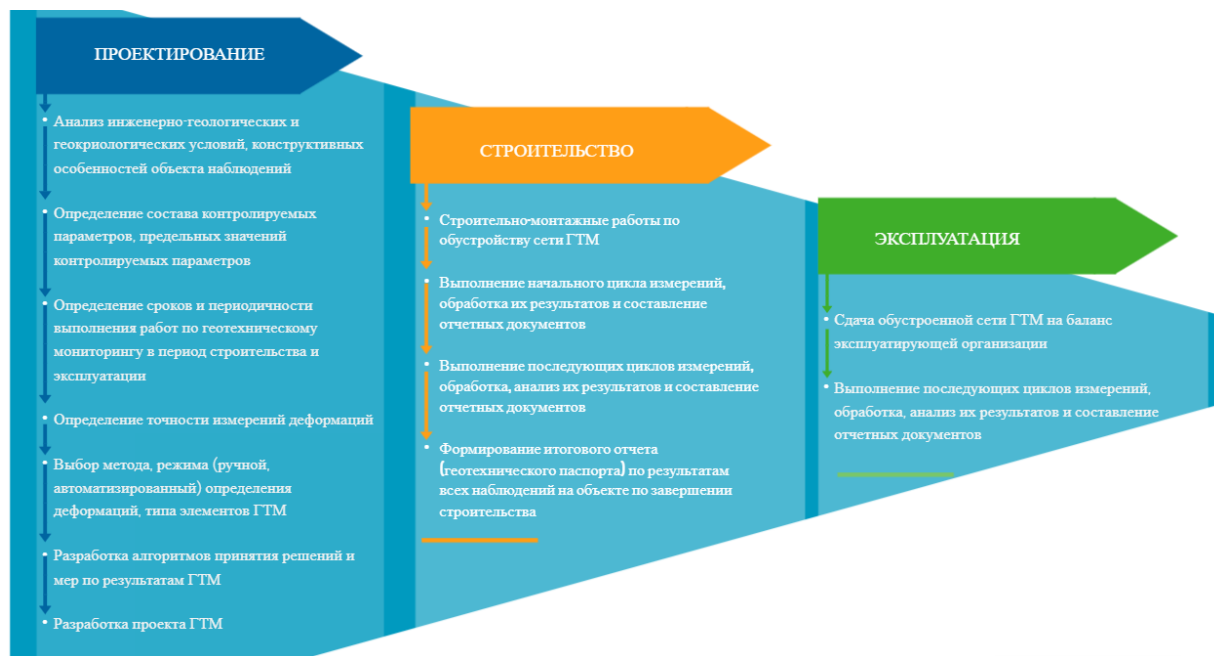


Рисунок 1 – Реализация геотехнического мониторинга на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений

После обустройства всех элементов ГТМ, либо частичной поэтапной установки в процессе строительства, производится начальный цикл наблюдений с целью фиксации контролируемых параметров и дальнейших наблюдений их изменений от цикла к циклу.

В процессе производства ГТМ производится визуализация полученных данных (см. рисунок 2 и 3), анализ степени опасности выявленных отклонений контролируемых параметров, установление причин их возникновения с последующей разработкой мероприятий, предупреждающих и устраняющих выявленные негативные процессы.

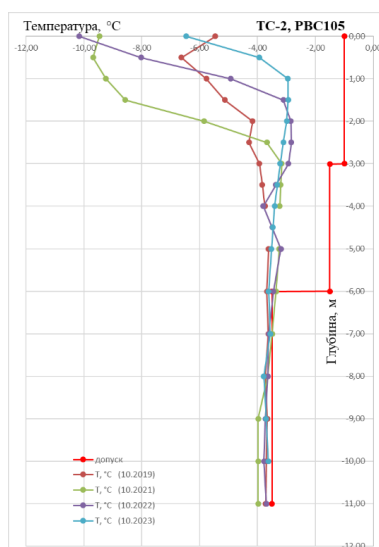


Рисунок 2 – График распределения температуры по глубине

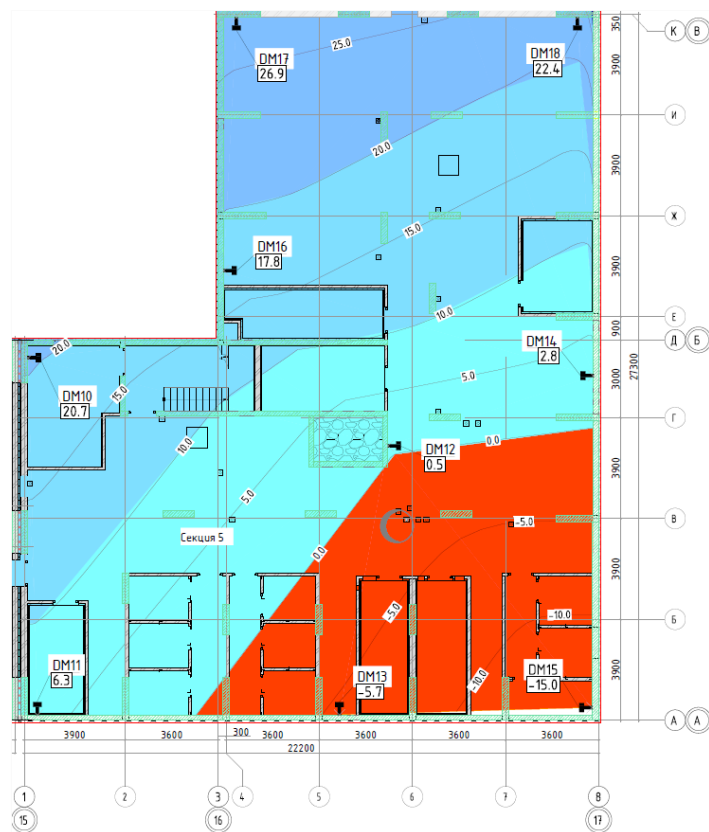


Рисунок 3 – Изополе вертикальных смещений фундаментной плиты

Таким образом, своевременное внедрение ГТМ на этапе проектирования позволяет повысить безопасность и надежность эксплуатации зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения в криолитозоне. Производство ГТМ снижает вероятность возникновения внештатных ситуаций на всех этапах жизненного цикла наблюдаемого объекта.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2022 год. Москва: Росгидромет, 2023.
2. СП 22.13330 «Основания зданий и сооружений». – М.: Минстрой России, 2016 г.
3. СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».
4. СП 496.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила производства работ».
5. СП 497.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила эксплуатации».
6. СП 305.1325800 «Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга». – М.: Минстрой России, 2017 г.
7. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». – М.: Стандартинформ, 2014.
8. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. – М: ОАО «ЦНИИПромзданий», 2004. 275 с.



## ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОБНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ

Черезов Д.О.  
ООО "ГеоСистемИнжиниринг"

Аннотация. В данной статье мы рассмотрим принципы работы пробной откачки, геологическое строение площадки, проведение геотехнического мониторинга и результаты, полученные в ходе работ.

Цель работ.

- Проведение Геотехнического мониторинга при пробном водоотведении
- Сопоставление с расчетными значениями предельно допустимых осадок с фактическими для зданий окружающей застройки, грунтового массива.

Геолого-геоморфологические условия.

По результатам полевых работ и лабораторных исследований свойств грунтов сводный разрез на участке изысканий сверху вниз представлен следующими стратиграфо-генетическими комплексами и литологическими разновидностями:

1. Техногенный насыпной грунт четвертичного возраста (tQ).
2. Торф аллювиально-болотный (abQ)
3. Суглинок аллювиальный текучий (aQ)
4. Супесь элювиальная (eMZ).
5. Дресвяный грунт элювиальный (eMZ)
6. Полускальный грунт сланцев палеозойского возраста (ePZ)
7. Скальный грунт сланцев палеозойского возраста (PZ)

В соответствии с таблицей 4.1 СП 22.13330.2016, на основании категории сложности инженерно-геологических условий (III) и уровня ответственности сооружения (III), устанавливается 3 геотехническая категория сооружения

Мониторинг существующих зданий и сооружений предусматривает организацию комплекса визуальных и инструментальных наблюдений для фиксации состояния конструкций зданий и сооружений окружающей застройки, попадающих в зону влияния нового строительства.

Объектами мониторинга зданий окружающей застройки являются:

- жилой 9-ти этажный дом по ул. Гагарина, д.38; жилой 5-ти этажный дом по ул. Гагарина, д.31;
- административное здание по ул. Гагарина, д.31А;

Согласно отчету по результатам технического обследования строительных конструкций зданий окружающей застройки (№ 01-08.2023-ТО), попадающих в зону влияния нового строительства, была установлена категория технического состояния по каждому объекту:

1. Категория технического состояния жилого 9-ти этажного дома по ул. Гагарина, д.38 *работоспособное*.
2. Категория технического состояния жилого 5-ти этажного дома по ул. Гагарина, д.31 *ограниченно работоспособное*.
3. Категория технического состояния административное здание по ул. Гагарина, д.31А *работоспособное*.

Состав наблюдения

В рамках геотехнического мониторинга необходимо проводить следующие комплексы наблюдения:

1) Наблюдения за массивом грунта в сорока метрах от центров воронок депрессии (четырёх центров дренажно-поглощающих скважин) – выполняются гидрогеологическим и геодезическим (геометрическое нивелирование) методами.

2) Наблюдения за деформациями зданий окружающей застройки, расположенных в зоне влияния нового строительства – выполняются визуально-инструментальным и геодезическим (геометрическое и тригонометрическое нивелирование) методами.

3) Опытная откачка – выполняется сменно в зависимости от глубин, тремя насосами производительность 47.9м<sup>3</sup>/ч, 14.6м<sup>3</sup>/ч, 13.4м<sup>3</sup>/ч непрерывно на протяжении 14 суток

В состав работ по выполнению геотехнического мониторинга входят, Рисунок 1:

- разработка программы мониторинга – 1шт.;
- строительно-монтажные работы по установке исходных реперов - 3шт.; деформационных марок - 38шт.; гидрогеологических скважин – 4шт.; грунтовых марок – 7шт.;
- выполнение начального цикла измерений;
- выполнение последующих циклов измерений, обработка их результатов и составление отчетных документов для передачи застройщику (техническому заказчику).



Рисунок 1 - Строительно-монтажные работы по установке элементов ГТМ

Сроки и периодичность выполнения работ по геотехническому мониторингу

Начало работ - До начала откачки скважины №1, далее:

Не реже 2 раз в сутки методом геометрического нивелирования; первые сутки методом тригонометрического нивелирования каждый час в дневное время суток, в ночное - каждые два часа

Выводы и заключение.

Общая продолжительность откачки составило 14 суток, откачка проводилась насосом ЭЦВ6-25-100 с производительностью 48 м<sup>3</sup>/мин (1152 м<sup>3</sup>/сут). Максимально достигнутое понижение в центральной скважине составило 15 м.

По результатам проведения восемнадцатого цикла наблюдений окружающей застройки жилых домов при коэффициенте фильтрации водоносного слоя 0,4 м/сут для большей части участка и 3,22 м/сут для зоны повышенной фильтрации скважина №1, значения по осадкам зданий, грунтовым массивом, полученные в ходе проведения наблюдений, не превысили предельно допустимых осадок.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 22.13330 «Основания зданий и сооружений». – М.: Минстрой России, 2016 г.
2. СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».
3. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». – М.: Стандартинформ, 2014.
4. Грязнова Е. М., Гаврилов А. Н., Чунюк Д. Ю. Геотехнический мониторинг в строительстве: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного строительного института, 2016. – 80 с.
5. СП 305.1325800.2017 «Свод правил. Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве»
6. ГОСТ 24846-2019 «Межгосударственный стандарт. Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений»

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД НА ВЫБОР ТИПА ФУНДАМЕНТА

Шевалдин Д.А., Абатурова И.В.  
Уральский государственный горный университет

Исследование влияния температурного режима многолетнемерзлых пород в процессе выбора типа фундамента представляет собой ключевой аспект при проектировании и строительстве инженерных сооружений в условиях многолетней мерзлоты. Учет данного фактора является необходимым для обеспечения стабильности и долговечности фундаментной конструкции в течение всего срока эксплуатации здания или сооружения

При изучении температурного фактора на участке, расположенном в Республике Саха (Якутия) было выявлено, что значение температур для них определяются: геолого-геоморфологическими факторами, литологическим составом грунтов, а самое важное их льдистостью.

Площадка золотоизвлекательной фабрики расположена в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия). Данный район характеризуется крайне суровым и резко континентальным климатом. Средняя температура воздуха в январе, наиболее холодном месяце, достигает уровня  $-45,3$  °С, в то время как в июле, наиболее теплом месяце, средняя температура составляет  $16,2$  °С. Годовая средняя температура воздуха составляет  $-14,0$  °С, с максимальной средней температурой в июле, достигающей  $23,0$  °С, и минимальной средней температурой в январе, опускающейся до  $-49,0$  °С.

Территория золотоизвлекательной фабрики имеет сложное геологическое строение, включающая отложения норийского века, представленные Тарынской свитой характеризующейся песчаниково-алевролитовым составом. И породами Томторской свиты, эти отложения характеризуются чередованием слоев, состоящих из алевролитов, которые имеют разнообразные оттенки от темно-серых до черных, а также из аргиллитов и тонких слоев песчаников мелкозернистой темно-серой структуры, иногда содержащих известковистые включения [2].

Верхнечетвертичные отложения распространены по всей территории и представляют собой неоплейстоценовые гляциальные отложения, которые состоят из неокатанных и полукатанных глыб до 4 м, валунами, плохосортированной галькой, щебнем, гравием, суглинками, супесью и льдом.

Наиболее важным с точки зрения строительства и эксплуатации сооружений является то, что основаниями сооружений являются позднеплейстоценовые многоярусные пласты именуемые – «едомыми толщами». Едома – это сильнольдистые (содержащие более 50-90% льда), как правило, богатые органическим материалом, иловатые и супесчано-суглинистые позднеплейстоценовые отложения; в межгорных котловинах и на склонах едомые толщи, могут быть насыщены дрсевой и щебнем, а в долинах и дельтах рек едомые толщи могут содержать гравий и галечник [1]. Это особый горизонт, насыщенный жилами льда, плащеобразно залегающий на обширных участках, неоднородный по составу, мощности от 0,1 м до 6,5 м.

Для анализа воздействия температурного фактора были составлены инженерно-геокриологические карты, которые базируются на данных о геологическом строении и температурном режиме скважин на глубинах (3, 5 и 8 метров), а также разные периоды замеров (июль, октябрь и январь).

По результатам анализа карт, очевидна зависимость температур от литологических разностей для грунтов как для деятельного слоя, глубины их промерзания и оттаивания различны, так и для глубин пояса постоянных температур представлено на рисунке 1.

При строительстве на многолетнемерзлых грунтах в зависимости от конструктивных и технологических индивидуальностей зданий и сооружений, инженерно-геокриологических критериев применяют 2 принципа строительства на таких грунтах:

- принцип I – многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения;

• принцип II – многолетнемерзлые грунты причины применяются в оттаянном или же оттаивающем состоянии (с их подготовительным оттаиванием на расчетную глубину до начала построения сооружения или же с допущением их оттаивания в этап эксплуатации сооружения).[3]

В связи с развитием в разрезе твердомерзлых льдистых грунтов, подземных (погребенных) льдов, рекомендуется применять I принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений.

При использовании многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований по принципу I могут применяться свайные, столбчатые фундаменты, в том числе фундаменты на искусственных основаниях.

При использовании многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований сооружений по принципу I для сохранения мерзлого состояния грунтов основания и обеспечения их расчетного теплового режима в проектах оснований и фундаментов необходимо предусмотреть:

- устройство вентилируемых подполий или холодных первых этажей зданий;
- укладку в основании сооружения вентилируемых труб, каналов или применение вентилируемых фундаментов;
- установку сезонно действующих охлаждающих устройств жидкостного или парожидкостного типов;
- осуществление мероприятий по устранению или уменьшению теплового воздействия сооружения на мерзлые грунты основания.

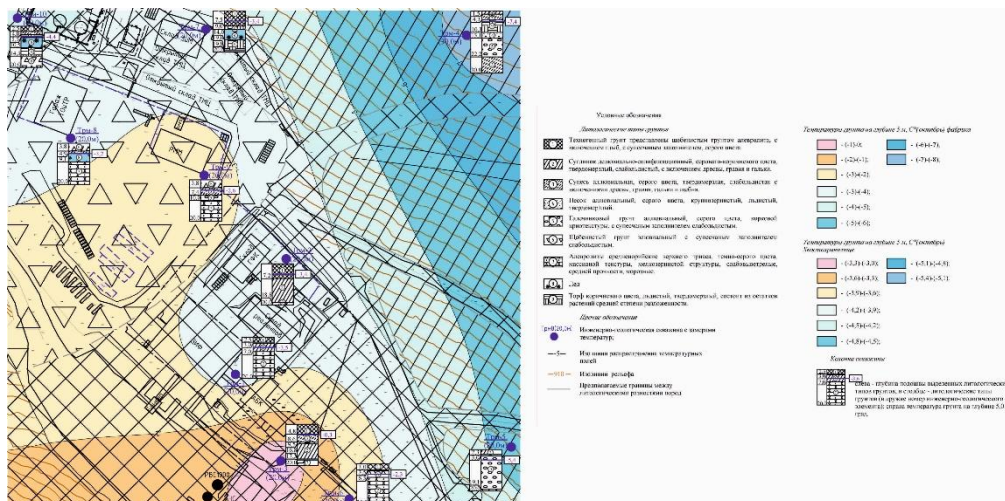


Рисунок 1 – Фрагмент карты инженерно-геологических условий для площадки золотоизвлекательной фабрики для глубины 5 метров (значения температур грунтов приведены за октябрь 2023 г.)

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильчук Ю.К. Едома. Часть 1. История геокриологического изучения в XIX и XX веках// Арктика и Антарктика, 2022 г № 4, 114 с.
2. Отчет о результатах работ по объекту №13-61 «ГДП-200 листа Р-54-VI (Тарынская площадь)» – Якутск, 2013 г, 313 с.
3. СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах – Москва, 2012 г, 117 с.



08 апреля 2024 года

## ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

УДК 622.532, 553.078.4

### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД РУДНИКОВ ЮЖНОГО УРАЛА

Долганов А.В., Фролов С.Г., Потапов В.Я., Соколова А.В., Соколов Р.В.  
Уральский государственный горный университет

Современная технология добычи полезных ископаемых подземным способом связана с ведением сложного и трудоемкого процесса водоотлива.

Проанализируем, в связи с этим, основные гидрогеологические характеристики и параметры водоотливного оборудования ряда медноколчеданных месторождений Южного Урала [1, 2, 3].

*Медноколчеданные месторождения Урала* с промышленной концентрацией сульфидов меди, цинка, кобальта и других металлов тянутся меридионально вдоль восточных склонов Уральских гор на протяжении 500 км. Оруденения представляют собой линзообразные залежи или рассеянные серноколчеданные вкрапленности. Породы рудоносной свиты имеют крутое падение, что определяет применение многообразных систем разработки рудных тел и многоступенчатых схем организации работы водоотлива.

Интенсивная отработка в последние годы медноколчеданных месторождений Южного Урала: ОАО «Учалинский ГОК» представлен находящимися в отработке Учалинским, Молодежным месторождениями (комбинированный способ отработки), Узельгинским, Талганским, Сибайским месторождениями (подземный способ отработки); ОАО «Бурибаевский ГОК» - Октябрьским месторождением (подземный способ отработки); ОАО «Гайский ГОК» - Гайским, Осенним месторождениями (комбинированный способ отработки) и Летним месторождением (подземный способ отработки), которые включают от одного, двух и более мощных рудных тел до пяти и более мелких рудных тел, и удалены друг от друга на расстояния от нескольких сот метров до нескольких километров (рис.1)

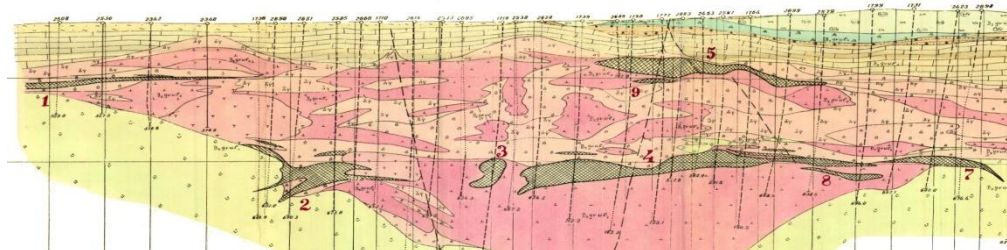


Рисунок 1. Продольный разрез Узельгинского месторождения  
с указанием рудных тел № 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

Вовлечение в отработку параллельно с мощными рудными телами, рудных тел небольшой мощности, расположенных на разных расстояниях от отработанных и действующих горных



выработок рудников, усложняет технологические схемы рудничного водоотлива за счет применения двух и трех - ступенчатой схем. Обработка рудных тел не большой мощности требует проходки и крепления таких выработок, как водосборников, выработок насосной камеры и других горных, выработок характерных для участков насосных станций, что требует дополнительных капитальных затрат [1, 2].

Проведенные наблюдения на 20 шахтах медных рудников Урала дают основание утверждать, что водообильность их невысокая. Притоки воды колеблются от 30...100м<sup>3</sup>/ч (Турьинский рудник) до 80...130м<sup>3</sup>/ч (Красноуральские, Кировоградские рудники).

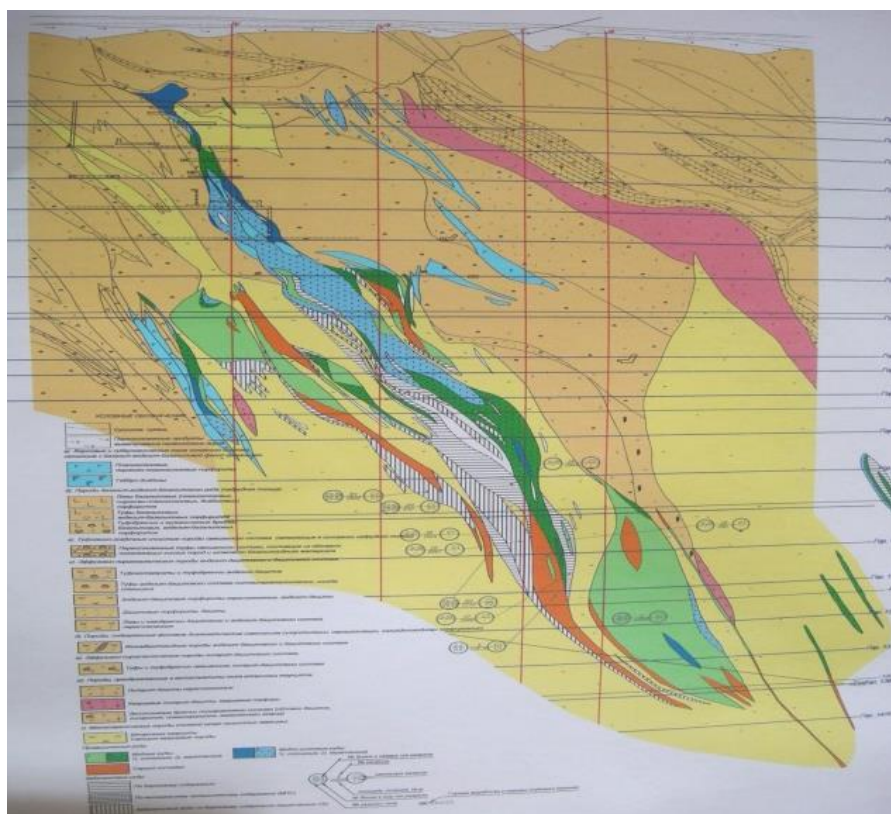


Рисунок 2. Схема залежей рудных тел Гайского медноколчеданного месторождения, ГГОК

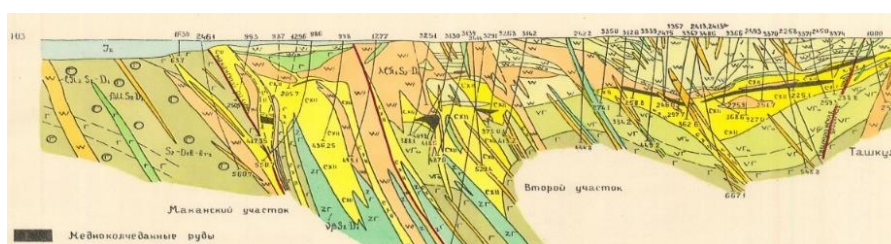


Рисунок 3. Продольный разрез Октябрьского месторождения, Бурибаевский ГОК с указанием рудных тел

Непосредственная связь поверхностных вод через трещины и тектонические нарушения иногда вызывает увеличение притоков воды до 250...500м<sup>3</sup>/ч, что обуславливает необходимость наличия значительного резерва насосного оборудования водоотливных установок.

Водоотлив медных рудников Урала, как правило, оборудован секционными насосами в кислотном исполнении с подачей 100...300м<sup>3</sup>/ч и высотой нагнетания до 600м в зависимости глубины шахты [1, 2, 3]

На подземных и открытых горных работах в горных бассейнах, особенно при разработке обводненных месторождений и вскрытии глубоких горизонтов с повышенными притоками шахтных вод, значительно усложнилась проблема водоотлива.

Поэтому наиболее остро встает вопрос, как эффективно организовать рудничный водоотлив. Это зависит от ожидаемого водопритока на том или ином горизонте рудника, температуры и кислотности откачиваемой воды и других факторов. Величина водопритока в горные выработки во многом зависит от геологического строения, гидрогеологических условий, характера рельефа месторождения, водоотдачи вмещающих пород и руд, расположения рудного тела относительно пройденных горных выработок, колоссальное влияние также оказывает суммарный объем выработанного пространства, трещиноватость пород и руд, различного характера тектонические нарушения и т. д. [1, 2, 3].

Выводы. Следовательно, на выбор технологической схемы водоотлива существенное влияние оказывают следующие факторы:

1. Горно-геологические:

- нормальный и максимальный водопритоки подземного рудника зависящие от геологических и гидрогеологических условий залегания рудного тела и определяющие количество рабочих насосов насосной станции;

- свойства шахтной воды - кислотная, нейтральная, щелочная - требуют применения насосного оборудования соответствующего исполнения. Так наличие кислотных вод на месторождении требует применения насосного оборудования в кислотоупорном исполнении, что также увеличивает стоимость оборудования рудничного водоотлива;

- наличие в шахтной воде шлама - загрязненность воды минеральными примесями (от 3...50 г/л), которые вызывают коррозионный или абразивный износ насосного оборудования и уменьшают срок его службы;

2. Технологические:

- последовательность отработки горизонтов месторождения - определяет геодезическую высоту устройства насосной установки, а следовательно и количество ступеней водоотлива, что требует дополнительной проходки горных выработок для насосного оборудования второй или третьей ступени;

3. Технические:

- технические параметры насосного агрегата (подача, напор, КПД, тип и мощность электродвигателя и др.);

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов В. М., Санин Д. Е. Промышленные испытания мощных водоотливных установок в условиях обводненных рудных месторождений // Известия вузов. Горный журнал. 1977. № 6, С. 48.
2. Попов В. М., Лебедев П. Ф. Анализ сложных гидравлических схем рудничного водоотлива. М.: Недра, Горная электромеханика, Вып. 4, 1978. С.101-106.
3. Долганов, А.В. Современное состояние рудничного водоотлив при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала / А.В. Долганов // Горный информационно-аналитический бюллетень.- М.:МГГУ, 2009. №2.-С.12-15.

08 апреля 2024 года

### ПОЛЕВАЯ ГЕОФИЗИКА

УДК 550.837

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ КАРОТАЖА МЕТОДОМ СПОНТАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Исламгалиев Д.В.

Уральский государственный горный университет

Для учета всех составляющих электрическое поле и для уменьшения времени расчета для интерпретации данных каротажа методом спонтанной поляризации (ПС) [1-4] можно использовать эквивалентную функцию для расчета потенциала ПС [5]:

$$\Delta U_{ПС} = \Delta U_{\max} \exp \left( \frac{(z - z_0)^2}{p \cdot \left(\frac{\Delta z}{2}\right)^2} \right), \quad (1)$$

где  $z_0$  – значение середины исследуемого пласта, м;  $\Delta z$  – мощность исследуемого пласта, м;  $p$  – коэффициент, корреляционно связанный с физико-геометрическими параметрами среды;  $-\Delta U_{\max}$  максимальная разница измеренного значения потенциала от линии глин, мВ.

В таблице 1 используются следующие данные  $z_0 = 10.55$  м;  $\Delta z = 0.1$  м;  $p = 4.62$ , диаметр скважины 0.2 м.

Таблица 1. Решение задачи с помощью эквивалентной функции

$z$ , м	$U_{\text{адс.}}$ мВ	$U_{\text{изм.}}$ мВ	$U_{\text{экр.}}$ мВ
10.05	60	59.05	59.41
10.15	60	59.41	59.41
10.25	60	58.68	59.40
10.35	60	56.14	58.31
10.45	60	54.61	44.61
10.55	-20	24.22	24.22
10.65	60	44.61	44.61
10.75	60	56.14	58.31
10.85	60	58.68	79.40
10.95	60	59.41	59.41
11.05	60	59.05	59.41

В таблице 2 используются следующие данные  $z_0 = 0.55$  м;  $\Delta z = 0.1$  м;  $p = 2.18$ , диаметр скважины 0.1 м.

Таблица 2. Решение задачи с помощью эквивалентной функции

$z$ , м	$U_{\text{адс. мВ}}$	$U_{\text{изм. мВ}}$	$U_{\text{экв, мВ}}$
0.05	60	59.87	59.87
0.15	60	59.78	59.87
0.25	60	59.55	59.87
0.35	60	58.63	59.83
0.45	60	50.22	50.83
0.55	-20	3.27	3.27
0.65	60	50.22	50.83
0.75	60	58.63	59.83
0.85	60	59.55	59.87
0.95	60	59.78	59.87
1.05	60	59.87	59.87

Для теоретической кривой увеличение потенциала во вмещающей среде происходит быстрее, чем на практической кривой, то, в дальнейшем требуется уточнить степень в формуле (1).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исламгалиев Д. В. Адсорбционный потенциал двойного электрического слоя на границе двухфазной среды // Мониторинг. Наука и технологии. – 2022. – №1(51). – С. 47-57. DOI: <https://doi.org/10.25714/MNT.2022.51.007>
2. Кормильцев В. В. Определение электрического поля диффузии раствора электролита в пористой среде при помощи интегральных уравнений / В. В. Кормильцев, А. Н. Ратушняк // Деп. в ВИНТИ. 1995. № 2190 – В95. – 13 с.
3. Кормильцев В. В. Теоретические и экспериментальные основы спонтанной поляризации горных пород в нефтегазовых скважинах / В. В. Кормильцев, А. Н. Ратушняк. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 135 с.
4. Кормильцев В. В. Электрическое и магнитное поле при течении жидкости в пористой среде с локальными неоднородностями фильтрационных и электрических свойств / В. В. Кормильцев, А. Н. Ратушняк // Физика Земли. 1997. № 8. – С.81-87.
5. Исламгалиев Д. В. Способы восстановления значения собственного адсорбционного потенциала по данным каротажа методом спонтанной поляризации // Мониторинг. Наука и технологии. – 2024. – №1(59).

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛЯРИЗУЮЩЕГОСЯ ШАРА

Кузнецов Г.А., Кузнецова А.В., Петряев В.Е.  
Уральский государственный горный университет

Метод электротомографии является часто используемым геофизическим методом при решении инженерно-геологических задач. Применение данного метода в комплексе или автономно позволяет изучать геологические среды сложного строения. Данный метод включает в себя измерения двух основных методов электроразведки постоянным током: вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ), которое изучает неоднородность среды на глубину, и электрическое профилирование (ЭП), изучающее среду по горизонтали, что обеспечивает информацию как о горизонтально-слоистой части геологической среды, так и о приповерхностных и глубинных неоднородностях [1]. В настоящее время вопрос об эффективности и особенностях поведения кажущейся поляризуемости и кажущегося удельного сопротивления в задаче электротомографии изучен достаточно хорошо и имеется большое количество примеров успешного решения сложных в геоэлектрическом отношении задач, как в теоретическом, так и в практическом отношении [2]. Но имеется потребность в простом программном обеспечении широкого доступа для решения задач интерпретации электротомографии при обосновании проектирования на объектах изометричной формы с заданными геометрическими характеристиками объекта. В работе [3] приведены результаты и рассмотрены особенности моделирования задачи электротомографии применительно к методу сопротивлений.

В настоящей работе в соответствии с алгоритмом Г.Сигела-В.А.Комарова [4] рассматриваются возможности реализации простого в использовании прикладного программного обеспечения (ПО), которое позволит изучать влияние поляризующегося шара, расположенного на глубине, превышающей радиус шара не менее чем в 1.5 раза на распределение кажущегося сопротивления для наиболее часто применяемых в электроразведке установок (симметричная и комбинированная установки Шлюмберже).

Расчёт значения  $\rho^*$  с учётом значений поляризации вмещающих пород  $\eta$  [4] осуществляется по следующей формуле  $\rho^* = \frac{\rho}{1-\eta}$ . Коэффициент кажущейся поляризуемости  $\eta_K$  вычисляется через вычисление кажущегося сопротивления  $\rho_K$  без учета влияния поляризуемости и  $\rho_K^*$  когда учитывается влияние этого параметра:

$$\eta_K = \frac{\rho_K^* - \rho_K}{\rho_K^*}$$

Результаты построения изолиний кажущейся поляризуемости  $\eta_K$  средствами пакета Surfer для симметричной четырех электродной установки Шлюмберже приведены на рисунке 1.

Принцип работы программы заключается в следующем: сначала вычисляются аномалии с использованием разных параметров установок (изменение расстояния  $L$ ), далее координаты переводятся под созданный графический элемент приложения, как показано на рисунке 2.

Одновременно с этим полученные значения выводятся в файл формата .dat с названием, соответствующим параметрам моделируемой среды, который можно использовать в других программных продуктах, например в Surfer.

Предлагаемое простое программное обеспечение позволяет выполнять вычисление прямой задачи электротомографии для изометричных проводящих объектов, которые можно аппроксимировать шаром, и достаточно оперативно строить псевдоразрезы по параметру кажущегося удельного электрического сопротивления и поляризуемости.



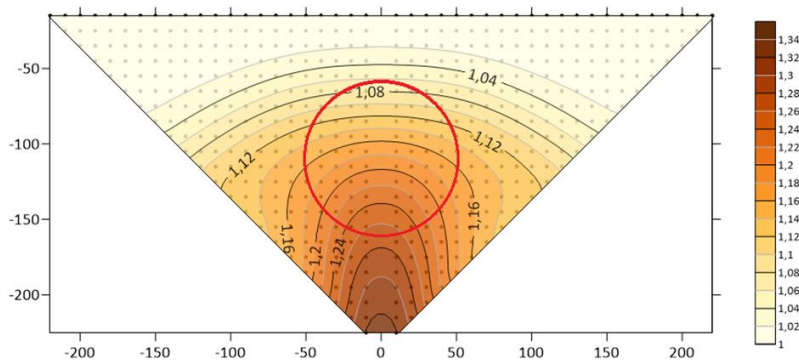


Рис. 1. Псевдоразрез кажущейся поляризуемости для симметричной четырех электродной установки Шлюмберже над шаром. Поляризуемость вмещающей среды 0,01, поляризуемость шара 0,1. Удельное сопротивление вмещающей среды 3, удельное сопротивление шара 0,28. Точками показано положение, к которому отнесены значения кажущегося сопротивления.

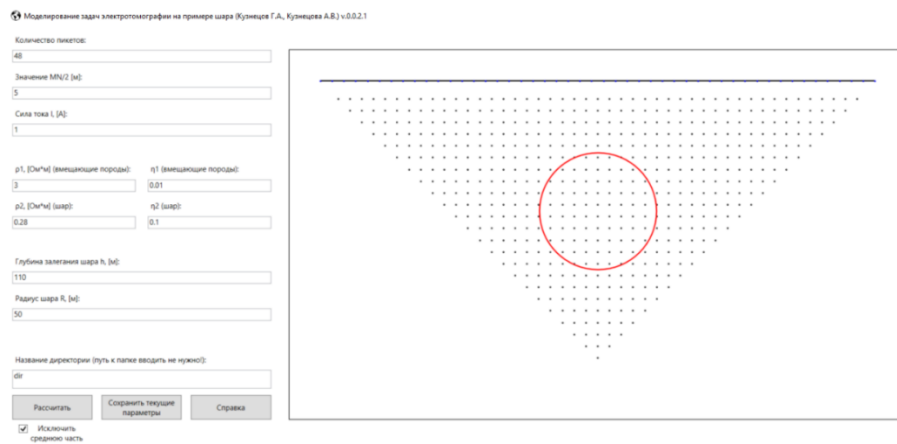


Рис.2. Интерфейс рабочего окна программного обеспечения

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефремов И.Д., Большаков Д.К., Модин И.Н. Извлечение информации о естественном поле из данных электротомографии для решения инженерно-геологических задач // Вестник филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. - 2022. - №2 (23). - стр. 103-112.
2. Бобачев А.А., Горбунов А.А., Модин И.Н., Шевнин В.А. Электротомография методом сопротивлений и вызванной поляризации // Приборы и системы разведочной геофизики. 2006. № 2. стр. 14-17.
3. Комаров В.А. Электроразведка методом вызванной поляризации. 2-е изд., перераб. и доп. Л.Недра, 1980. 391 с.
4. Кузнецов Г.А., Кузнецова А.В., Петряев В.Е. Моделирование задачи электротомографии на примере проводящего шара. Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. – стр.66-67.

8 апреля 2024 года

**ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

УДК622.8

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ  
АНАЛИЗА ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТУРБОМАШИН**

Усков К.А., Макаров Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Современные компьютерные технологии играют важную роль в анализе частотных характеристик турбомашин.

В отличие от традиционного подхода ручного расчета, использование программных комплексов, построенных на методе конечно-элементного анализа, который заключается в дискретизации пространственной 3Д-модели и построении структурированной сетки с плавно меняющимися размерами ячеек с последующим заданием граничных условий, позволяет проанализировать и протестировать модель, выявить возможные риски на стадии проектирования и найти оптимальный вариант. Это позволяет значительно снизить расходы на испытания и изготовление турбомашин. Важно помнить, что точность анализа зависит от качества модели и конечно-элементной сетки, а также от правильности задания граничных условий и нагрузок.

Рассмотрим задачу исследования частотной характеристики на примере осевого вентилятора с четырьмя лопатками, диаметром рабочего колеса 2,5 м по концам лопаток и скоростью вращения ротора  $n = 500$  об/мин.

Для выполнения расчета необходимо построить и загрузить в систему 3Д-модель, создать пространственную сетку, задать исходные параметры и граничные условия в виде ограничения по перемещению и вращению. Для графического представления результатов модального анализа частот на рисунке 1 приведена диаграмма Кэмпбэлла, предложенная Джоном Б. Кэмпбеллом в 1960-х годах для анализа взаимосвязи между собственными и вынужденными частотами.

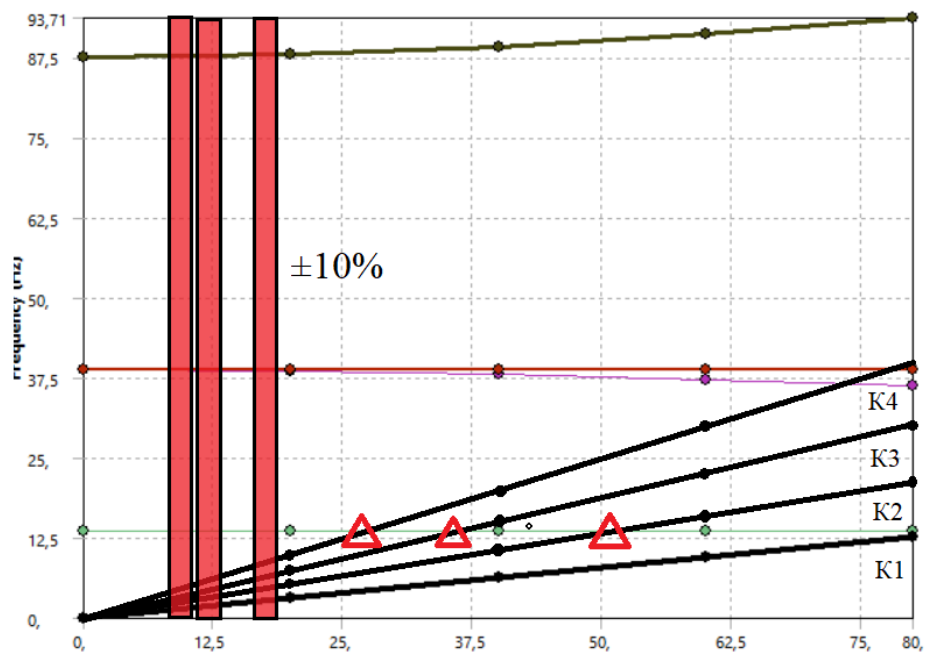


Рисунок 1 – Диаграмма Кэмпбэлла для осевого вентилятора

Из анализа рисунка 1 видно, что при запуске вентилятора лопатки проходят через несколько зон резонансов. Однако из-за кратковременности нахождения в этих зонах и быстрому достижению рабочих оборотов и безопасной частоты вращения ротора это не приведет к возникновению опасных деформаций и напряжений.

Помимо постоянных нагрузок, на лопатки воздействуют циклические нагрузки, вызывающие дополнительные динамические напряжения. Если собственная частота возмущающей силы совпадает с одной из собственных частот лопатки, либо является кратной ей, возникает резонанс, вызывающий значительное увеличение амплитуд колебаний и риск разрушения лопатки.

Для избежания явления резонанса при производстве лопаток необходимо учитывать отстройку от резонансных частот. Условием вибрационной отстройки колеса является то, что собственная частота колебаний колеса не должна быть равной или кратной рабочей частоте вращения рабочего колеса вентилятора. Для безопасного режима работы следует добиваться отстройки собственных колебаний от вынужденных на 10–20%.

Важной особенностью конечно-элементного метода является возможность учета влияния на частотную характеристику не только конструкции, но и количества лопаток.

Таким образом, использование современных программных комплексов для анализа частотных характеристик турбомашин позволяет решать инженерные задачи более эффективно, чем традиционные методы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брусиловский И.В. Аэродинамический расчет осевых вентиляторов. – М.: Машиностроение, 1986 г. 288 с.
2. Макаров В. Н., Боярских Г. А., Валиев Н. Г., Макаров Н. В., Дылдин Г. П. Критерии подобия природной соразмерности турбомашин // Известия вузов. Горный журнал. 2020. № 8. С. 81–89.
3. Бруйка В. А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Учеб. пособ., 2010. – 271 с.
4. Иванов Д. В., Доль А.В. Введение в Ansys Workbench: Учеб.-метод. пособие для студентов естественно-научных дисциплин. – Саратов: Амирит, 2016. – 56 с.
5. <https://developer.ansys.com/knowledge-base>.

## ВЫБОР ФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ ОХЛАЖДАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА

Багапов В.Н.<sup>1</sup>, Засыпкина С.А.<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>НЧОУ ВО «Технический университет УГМК» г.Верхняя Пышма

<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет

По мере эксплуатации теплообменного оборудования, при электролизе цинка, стоит задуматься об очистке охлаждаемой жидкости, так как со временем в межпластинном пространстве могут образовываться загрязнения, такие как фрагменты самого трубопровода, частицы с предыдущих переделов и не технологические механические включения. Отсутствие очистки жидкости может привести к повреждению уплотнений теплообменника, а также к закупориванию каналов межпластинного пространства. Это приводит к снижению срока эксплуатации уплотнителей, а также к частому техническому обслуживанию, которые увеличивают простои оборудования. К тому же, после введения санкций на поставку иностранных запчастей возникла проблема с заменой прокладок теплообменников. В связи с этими причинами возникает необходимость выбора и установки фильтра грубой очистки отработанного электролита для очистки от нетехнологических механических включений. Для выбора фильтра грубой очистки, также известного как грязевик, следует проанализировать следующие конструкции.

Сетчатый фильтр является самым недорогим оборудованием из существующих, качественно выполняющее свое назначение. В разновидности такого фильтра входят сетки, отверстия в которых сильно отличаются и могут задерживать частички от двадцати пяти до пятисот микрометров.

Дисковые (щелевые) фильтры позволяют задерживать фракции размером от пяти до трехсот микрометров за счет установки в приборы особых пластиковых дисков. При этом не забиваются фильтрующие элементы, а значит, скорость очищения воды повышается. Преимуществом этого оборудования является способность выдерживать высокие и низкие температуры, а также высокое давление. Однако для изготовления требуется специализированное оборудование для нарезки дисков и узлов их крепления, что затрудняет его создание в условиях ремонтной мастерской из имеющихся материалов.

Картриджные фильтры - это системы многоступенчатой очистки. Определенные виды фильтров данной категории способны задерживать фракции от половины микрометра до тридцати пяти микрометров. Очистительную функцию в них на себя берет полипропиленовый картридж, который периодически необходимо менять.

Центробежный фильтр отличается высокой пропускной способностью. Принцип работы основан на использовании центробежной силы. Используется там, где плотность примесей выше плотности фильтруемой жидкости.

Анализируя существующие конструкции фильтров для грубой очистки нетехнологических механических включений можно выделить наиболее подходящими для данного технологического процесса центробежный фильтр и сетчатый, так как плотность частиц больше, чем плотность отработанного электролита и требуемая степень очистки от загрязнений более 2 мм. Также данный выбор обоснован простотой изготовления самой конструкции. При этом выбор центробежного фильтра обеспечивает более высокую производительность и работу при большем напоре.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. MasterProf : сайт. – URL: <https://masterprof.net/academy/articles/filtr-gruboy-ochistki-zamena-ustanovka/> (дата обращения: 12.02.2024).

2. Сидорова Л.П. Методы очистки промышленных и сточных вод: Учебное электронное текстовое издание пособие / Л.П. Сидорова. – Екатеринбург : ФГАОУ ВПО УрФУ, 2012. – 134 с.

## МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НАЛИПАНИЕМ И НАМЕРЗАНИЕМ ГОРНОЙ МАССЫ НА КОВШ ЭКСКАВАТОРА

Верещагин Д.А.<sup>1</sup>, Засыпкина С.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>НЧОУ ВО «Технический университет УГМК» г.Верхняя Пышма

<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет

На экскаваторы, эксплуатируемые на открытых работах, особенно большое влияние оказывают климатические условия. Минусовые температуры вызывают снижение ударной вязкости нехладостойких сталей, застывание смазочных материалов. У одноковшовых экскаваторов при низких температурах наиболее часто выходят из строя стрелы, рукояти, ковши и др.

При работе на влажных грунтах, особенно при низких температурах, происходит замерзание и налипание грунта на поверхности ковша, это негативно сказывается на их производительности, которая может снизиться до 2 раз. В результате ограничения наполнения ковша снижается его полезный объём. Также возрастают энергетические потери вследствие увеличения сил трения и сил сопротивления при копании в результате налипания влажного грунта на внешнюю поверхность рабочих органов экскаватора.

В настоящее время, при эксплуатации при низких температурах, для очистки ковшей экскаваторов применяют следующие способы очистки:

- Ручная очистка ковша при помощи лома и кувалды.
- Разогрев ковша при помощи открытого огня от сожженной покрывки автосамосвала.

Кроме способов, описанных выше, на землеройных машинах применяются и другие способы, такие как:

- Футеровка рабочих поверхностей ковша экскаватора.
- Применение пьезокерамических излучателей на ковшах экскаваторов.
- Применение конструктивных решений, направленных на снижение налипания грунта и уменьшение трудоемкости его очистки.

Футеровка - это специальный вид отделки рабочих поверхностей для обеспечения защиты от возможных механических, термических, физических и химических воздействий.

Для защиты ковшей экскаватора футеровка может быть выполнена металлической или неметаллической. Футеровка ковшей, выполненная из специальных износостойких легированных сталей, многократно увеличивает ресурс в самых сложных условиях эксплуатации. Но сталь, материал активно взаимодействующий, например, с влагой глинистой руды, в следствие чего возникает налипание и замерзание породы на внутренние поверхности ковша, что приводит к снижению его полезной ёмкости.

Применение футеровочных композитных неметаллических пластин, например таких как «Поликерамопласт» с низкой адгезией к грунтам и высокой стойкостью к износу, позволяет решить проблему с налипанием и намерзанием. Пластины адаптированы к низким температурам, до  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При плотности пластин  $0,98\text{ г/см}^3$  и толщиной 22 мм они не добавляют ни существенной массы, ни уменьшают внутренний объём ковша экскаватора.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зеньков С.А. Анализ применения полимерных противоналипающих листов для снижения адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин/ С.А. Зеньков, Н.А. Балахонов //Механизация строительства. -2016. Т. 77. -№ 8. - С. 32-35.

2. Слюгров Д. И. Борьба с налипанием и примерзанием горной массы на ковш экскаватора // Аммосов-2023: Сборник материалов общеуниверситетской научной конференции студентов и магистрантов, Якутск: СВФУ имени М.К. Аммосова, 2023. – С. 755-760.

3. Кузнецов В.Г., Кочетов Е.В., Кузнецов И.П. Повышение эффективности использования строительной техники на увлажненных грунтах // Строи-тельные и дорожные машины. 2012. № 4. С. 2-4.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ РУДНО-ГАЛЕЧНОЙ МЕЛЬНИЦЫ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ

Сергеев Е. П., Дмитриенко В. Г.  
БГТУ им. В.Г.Шухова

Актуальность.

Промышленное производство в России переживает нелегкие времена, вызванные отказом от партнерских отношений стран запада, частично Азии и США по поставке технологий и оборудования. Современные отечественные машиностроение оказалось неготовым к замене импортного оборудования и технологий, что вызвало необходимость подготовки в кратчайшие сроки молодых специалистов со знанием промышленного оборудования и навыками его проектирования, что говорит об актуальности подготовки ВУЗами специалистов с владением программных продуктов отечественных разработчиков.

Целью настоящей работы является проектирование лабораторной установки рудно-галечной мельницы замкнутого цикла на основе электронно-цифровой модели.

Методы исследования.

Рудно-галечная мельница замкнутого цикла включает в себя диспергатор (барabanную мельницу) самоизмельчения, бункер для подачи исходного материала, спиральный классификатор, шнековый конвейер (рис.1) [2]. Установка работает следующим образом: исходный материал из бункера 1 поступает в мельницу 2 [1], куда подается и вода. Тонкоизмельченный продукт в мельнице по мокрому способу поступает в спиральный классификатор 3, где происходит

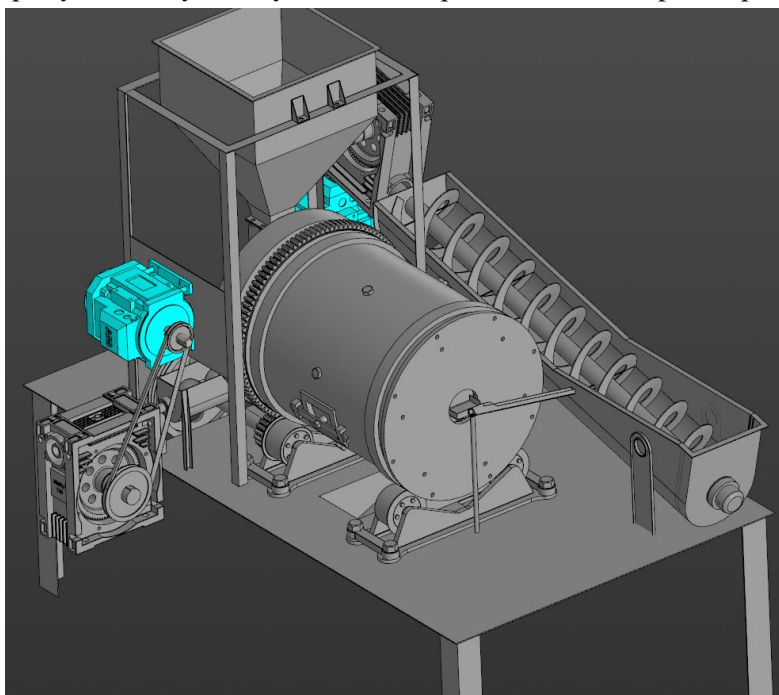


Рисунок 3 – Трехмерная цифровая модель установки



разделение породы на фракции, поступающие на доизмельчение (крупка) и на обогащение (пульпа). Крупка шнеком отводится к разгрузочной щели и далее поступает на шнековый питатель 4 для возврата на доизмельчение. Водно-рудный шлам через слив в корпусе классификатора уходит на обогащение.

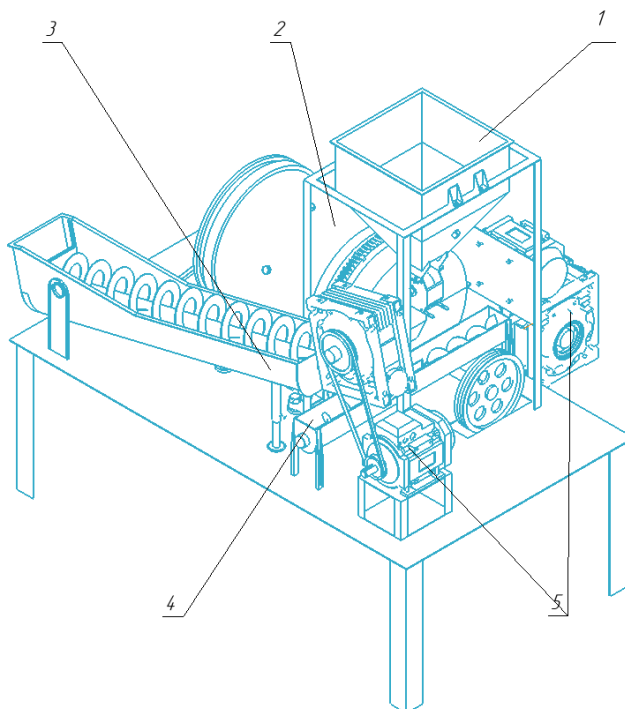


Рисунок 2 – Схема лабораторной установки

Результаты.

Произведен предварительный расчет основных технологических параметров бункера, мельницы, спирального классификатора и шнекового питателя, созданы их электронно-цифровые модели при помощи компьютерной программы «Компас-3D» (Россия), собранные в комплекс замкнутого цикла. По построенным моделям изготовлены чертежи основных узлов и деталей.

Заключение.

Электронно-цифровая модель комплекса позволяет произвести исследования конструкторско-технологических характеристик машин по отдельности и комплекса в целом. На основании полученного комплекта графической части можно изготовить лабораторную установку рудно-галечной мельницы замкнутого цикла для проведения лабораторных испытаний по усовершенствованию установки и изучению процесса измельчения. Работа с программными продуктами по созданию электронно-цифровых моделей позволяет освоить принципы проектирования машин и оборудования и лучше усвоить устройство и принцип работы действующих установок.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 – Дмитриенко В.Г., Александрова Е.Б. История развития горного дела региона: учеб. пособие/ В.Г. Дмитриенко, Е.Б. Александрова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. -103 с.

2 – Справочник по обогащению руд. В 3-х томах. Гл. ред. О.С. Богданов. Т.1. Подготовительные процессы. Москва : Недра, 1972. – 448 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТАНОВОК

Чиркин А.А.

Уральский государственный университет путей сообщения

Эффективность циклично-поточной технологии с внутрикарьерными системами дробления в настоящее время и на ближайшую перспективу определяет технический и технологический уровень открытых горных работ. В качестве внутрикарьерных систем дробления, применяются передвижные дробильно-перегрузочные установки (ПДПУ) в модульном (блочном) исполнении, которые отличаются многообразием, как конструктивного исполнения отдельных модулей, так и компоновочных вариантов установки в целом.

Применяемые установки должны отвечать современным требованиям экологической безопасности горного производства, энергоэффективности, а также учитывая фактор увеличения глубины карьеров и соответственно расстояния транспортирования, поддерживать экономическую эффективность на весь период отработки карьера [1-3]. Разнообразие конструктивных решений передвижных дробильно-перегрузочных установок приводит к тому, что проектировщикам при принятии решений приходится сталкиваться с трудностями при анализе многочисленных показателей характеризующие, как технические, так и технологические показатели работы ПДПУ в составе комплексов ЦПТ.

При этом выбор различных технических и технологических параметров должен производиться на начальном этапе проектирования ПДПУ, то есть с процесса разработки технического задания с учётом особенностей отработки конкретного карьера, его производительности, а также с экологических требований, принимая во внимания временной тренд существования горного предприятия.

Для сравнительной оценки предлагается использовать показатель технического уровня в виде выражения

$$K_T = \sum \left( \frac{X_{i+}}{X_{j-}} \right) + \sum \left( \frac{X_{i-}}{X_{j+}} \right), \quad (1)$$

где  $X_{i+}, X_{i-}, X_{j-}, X_{j+}$  - значения единичных параметров сравниваемых установок.

В первом слагаемом суммируются все технические параметры при условии – чем больше значения параметра проектируемой установки, тем лучше. Во втором слагаемом суммируются все технические параметры при условии, чем меньше значение параметра проектируемой установки, тем лучше. Например, чем меньше время переноса дробильно-перегрузочной установки на новый горизонт, площадка для размещения ПДПУ на горизонте установки, тем лучше установка.

Для практического определения показателя технического уровня был проанализирован и систематизирован мировой опыт создания, проектирования и применения, ПДПУ в блочном (модульном) исполнении для комплексов циклично-поточной технологии.

Разнообразие представленных типов ПДПУ приводит к тому, что при разработке и технической оценки дробильно-перегрузочных установок затрагивается комплекс технических и технологических факторов, которые выделить и проанализировать без учета особенностей работы установки в составе комплекса ЦПТ не представляется возможным. При анализе выявлено 12 вариантов характерных типов компоновочных схем установок [4-12]. Отдельные модули переносятся на новое место установки специальным автономным гусеничным транспортным средством грузоподъёмностью от 200 до 4000 т. Максимальные габариты гусеничного транспортёра составляют: высота- 3м; ширина – 11м; среднее давление на грунт – 0,22 МПа. Как правило, масса отдельного модуля установки не превышает 1000 тонн, но в варианте одномодульной компоновки может достигать 3000 тонн.

За базовый вариант для оценки технического уровня принята передвижная дробильно-перегрузочная установка фирмы “Дьюэл” США, которая прошла полный цикл эксплуатации и о технических, технологических и конструктивных параметрах имеется наиболее полная

информация в технической литературе. Эта установка эксплуатировалась на медном карьере “Сиеррита” (США), с максимальной проектной мощностью 15 млн.т. в год.

В качестве перспективной разработки для анализа и определения технического уровня принят вариант трёхмодульного варианта компоновки установки производительностью 2000 м<sup>3</sup>/ч [11,12].

В соответствии с расчётом по формуле (1) по 12 техническим и технологическим параметрам коэффициент технического уровня проектируемой установки ДПУ-2000-М, составил 16,39 против значения 12,0 для базовой дробильно-перегрузочной установки фирмы “Дювэл”, что говорит о более высоком техническом уровне установки в целом.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев В.Л. Основные этапы и результаты исследований по разработке методологических основ стратегии развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений твёрдых полезных ископаемых // Горная промышленность. – 2022. – №S1. С. 34–45.
2. Яковлев В. Л. Перспективные решения в области циклично-поточной технологии глубоких карьеров // Горный журнал. – 2003. – № 4/5. С. 51–56.
3. Кантемиров В.Д, Чиркин А.А. Оценка эксплуатационных факторов и параметров выемочно-погрузочного оборудования рудных карьеров / Горные машины и автоматика. 2003. №7. С. 10–13.
4. Фаддеев Б.В., Чапурин Н.А. Дробильные установки на карьерах/ Б.В. Фаддеев, Н.А. Чапурин// - М.: Недра, 1981. – 161 с.
5. Sassos M. P. In pit crushing and conveying systems // Engineering and Mining Journal. 1984.vol. 85.N4.p. 46–59.
6. Muller G. Senkung der betriebskosten im Festgestein - Tagebau durch Einsatz von Brecher-Band System // Fordern und heben.1986. Bd. 36. N 8. S. 556-559.
7. Engineering Contractors // Mining Magazin. 1998. Vol. 179. N 2. p.75.
8. Marek T.M. In-Pit Crushing and Conveying-Mine Planning and Operations // Skillings Mining Review. 1985. Vol.74. №22. P.6–10.
9. R. W. Utley, “In-Pit Crushing,” in SME Mining Engineering Handbook, 3rd ed., P.Darling, Ed. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2011. pp. 941– 957.
10. J. G. Londono, P. Knights, and M. Kizil, “Review of In-pit Crusher Conveyor (IPCC) application,” in 2012 Australian Mining Technology Conference. 2012. pp. 63–82.
11. Пат. 2168631 РФ, МПК7 Е 21 С 41/26, В 02 С 21/02 . Дробильно-перегрузочная установка/ Яковлев В.Л., Чиркин А.А., Кантемиров В.Д.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела Уральского отделения РАН. – № 98100368/03; заявл. 05.01. 98; опубл. 10.06.01, Бюл. № 16. – 3 с.: ил.
12. Чиркин А.А. Технологические аспекты эксплуатации передвижных дробильно-перегрузочных установок на открытых горных работах/ А.А.Чиркин, В.Д. Кантемиров // Тяжелое машиностроение. 2003. № 8. С. 28 – 32.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМ-СИСТЕМ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Сокерина О.В., Адас В.Е., Крашенинников Е.В., Глинникова Т.П.  
Уральский государственный горный университет

Современное машиностроение требует создания сложных технологических процессов для создания сложнопрофильных деталей, к поверхностям которых предъявляются высокие требования по точности и качеству поверхностей. Станочное оборудование с числовым программным управлением, например, 4-х и 5-и координатные фрезерные станки и токарно-фрезерные обрабатывающие центры, позволяют получать необходимую геометрическую форму без дополнительных вспомогательных операций базирования и установки.

Однако, для достижения высокой точности и качества изделий требования предъявляются также к автоматизированным системам технологической подготовки производства. Ключевым элементом таких систем является модуль подготовки управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ (САМ-система).

SprutCAM представляет собой российскую САМ-систему, которая предназначена для разработки управляющих программ на многоосевых, электроэрозионных, токарно-фрезерных станках, обрабатывающих центрах с ЧПУ и другом технологическом оборудовании.

SprutCAM позволяет импортировать модель из любой САД-системы. Для будущей токарно-фрезерной обработки в КОМПАС-3D была разработана модель детали «Хвостовик», которую импортировали в САМ-систему, предварительно переведя в формат *igs*.

Основную сложность как для обработки, так и для ее программирования составляют пазы на цилиндрической поверхности хвостовика. Одно из преимуществ программы SprutCAM: встроенный САД-модуль, в котором можно создавать простейшие построения. Были созданы эскизы-проекции паза, которые в дальнейшем будут использоваться для построения траектории обработки. Работая в SprutCAM, программист создает траекторию сразу в схеме станка, а не в абстрактном поле, как во многих САМ-системах. Траектория просчитывается сразу с учетом расположения детали, заготовки, оснастки, а также кинематики станка. Также, после выбора станков из группы токарно-фрезерных обрабатывающих центров, в каталоге операций появляются все необходимые виды обработки (рис. 1).

У SprutCAM есть своя библиотека инструментов, которая разделена на, так называемые, «инструментальные ящики», подходящие к конкретным станкам. В связи с этим, можно использовать библиотеки инструментов от производителей инструмента, а можно сформировать свой инструмент, а также инструментальную оснастку. С помощью диалога создания операции вносим каждый переход, заполняем данные об инструментах. Программа автоматически производит расчёт режимов резания, а также есть возможность корректировки значений с последующим автоматическим перерасчётом. Отличительной особенностью SprutCAM, в отличие от других САМ-систем, является то, что все столкновения, зарезы и выходы из ограниченной рабочей зоны станка, видны сразу же после расчёта траектории. После программирования всех операций обработки на вкладке «Моделирование» в программе SprutCAM была запущена визуализация полного процесса обработки детали. (рис. 2). Также было рассчитано время обработки хвостовика.

Для выбора параметров рабочих заданий фрезерной и токарной обработки необходимо воспользоваться геометрическими построениями из САД-модуля. Эти построения позволяют определить не только форму и размеры заготовки, но и точное расположение отверстий, вырезов и других элементов. Точное знание геометрических особенностей детали позволяет оптимизировать процесс обработки, уменьшить износ инструмента и повысить качество конечного изделия.

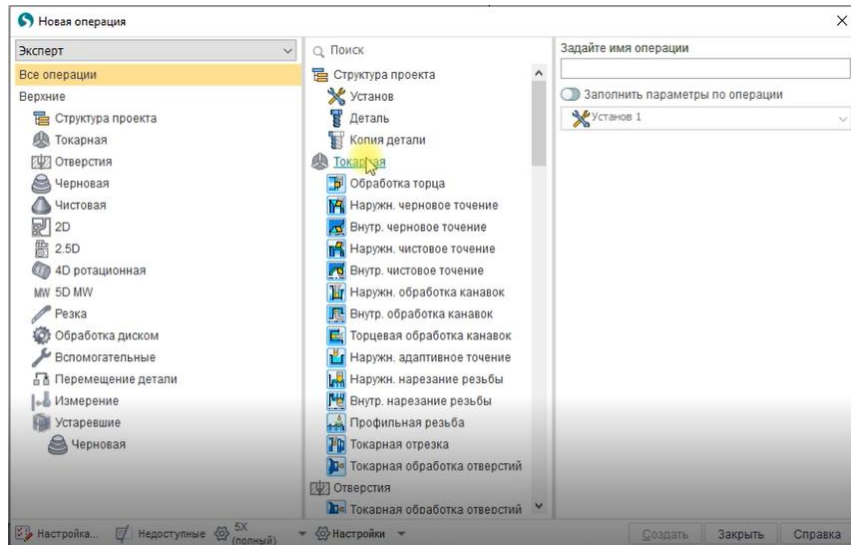


Рисунок 1 – Каталог операций токарной обработки.

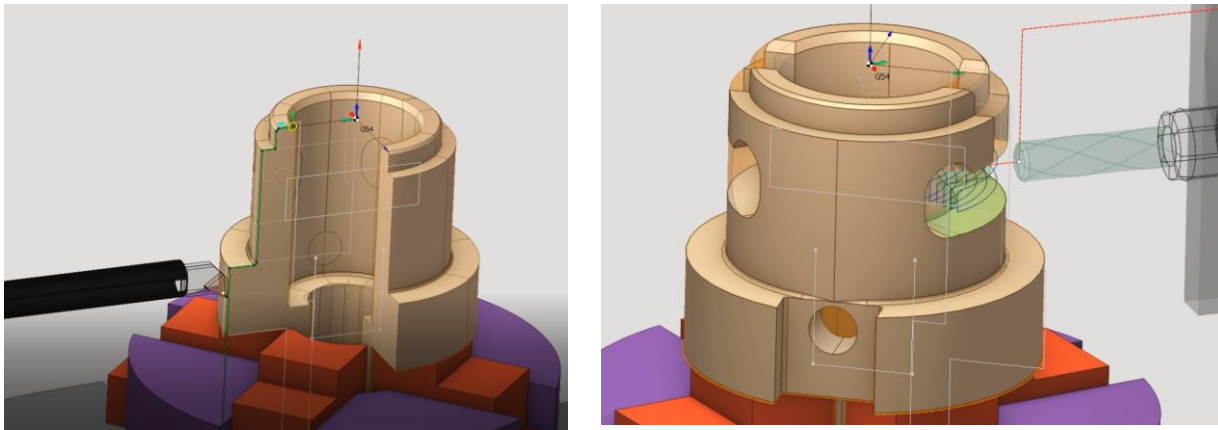


Рисунок 2 – Токарная и фрезерная обработка

В ходе выполнения работы были рассмотрены возможности работы в программе SprutCAM, на примере детали «Хвостовик», была разработана программа обработки на токарно-фрезерном станке. Алгоритм работы по созданию УП может стать основой методики разработки подобных сложных программ в реальных условиях на производстве.

Программирование обработки в SprutCAM является не только наглядным, но и максимально приближенным к реальной обработке за станком, а последовательность действий для получения управляющей программы занимает значительно меньше времени, что очень важно для автоматизации производственных процессов на этапе технологической подготовки производства.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киселёв, М. О. Внедрение в производство системы SprutCAM [Текст] // Гагаринские чтения 2017 : Тезисы докладов. - Москва : Московский авиационный институт, 2017. - С. 465 - 466.
2. Применение объектной модели технологического проектирования в современных автоматизированных системах технологической подготовки производства/ Пономарев В.В.// Материалы I Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Яцун Е.И.. Курск, 2009. С. 52-59.
3. Обеспечение заданной геометрии режущей части и качества обработанной поверхности осевыми инструментами/ Яцун Е.И., Зубкова О.С., Мержоева М.С.//. 2012. № 2-1. С. 113-116.

## ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НАГРУЗКИ НА ВЕЛИЧИНУ ТВЕРДОСТИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Голыгин А.М., Адас В.Е., Крашенинников Е.В., Хазин М.Л.  
Уральский государственный горный университет

Твердость поверхностного слоя металлических деталей машин в значительной мере определяет их предел прочности, износостойкость, устойчивость к деформации и ударную вязкость, а также многие другие важные эксплуатационные параметры. Особо актуальным становится понимание изменений твердости после применения разнообразных методов поверхностной обработки, включая термическую обработку, анодирование или химическое упрочнение. В области горного машиностроения, где требования к долговечности и надежности компонентов особенно высоки, важно обладать обширными знаниями о поверхностной твердости как черных, так и цветных металлов. В практике производства и научных исследований широко используются методы измерения твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу, позволяющие оценить комплексные механические свойства металлов методами неразрушающего контроля [1]. Эти методы обеспечивают ценные данные для разработки и создания изделий, соответствующих строгим требованиям к прочности и долговечности в условиях эксплуатации.

Отношение твердости к приложенной нагрузке у различных материалов представляет собой многоаспектное взаимодействие, делая анализ связи между твердостью и прочностью весьма важной исследовательской задачей [2]. При испытаниях на твердость с увеличением нагрузки материалы демонстрируют аналогичные реакции, характерные для всех типов механических испытаний, проходя через стадии упругой и пластической деформации.

Изучение воздействия величины нагрузки на индентор на твердость было детально рассмотрено для различных видов стали [3,4], в то время как аналогичные данные для цветных металлов в научных публикациях встречаются значительно реже. В связи с этим, основная цель данного исследования заключается в анализе того, как нагрузка на индентор влияет на твердость цветных металлов, на примере меди и алюминия, которые активно используются в промышленных приложениях.

Испытания на твердость поверхностного слоя металла, или индентирование, предоставляют возможность:

- Быстро оценить свойства изделия, ограничиваясь небольшой его областью;
- Применять данный метод в ситуациях, когда использование альтернативных подходов ограничено по различным причинам;
- Выполнять измерения с минимальным вмешательством в структуру материала, что относит данный метод к категории неразрушающего контроля;
- Использовать компактные приборы для измерения твердости непосредственно в процессе эксплуатации изделий, обеспечивая их автоматизацию и интеграцию с современными вычислительными системами;
- Устанавливать корреляцию между результатами твердости и данными других типов испытаний на основе аналитических или эмпирических методов.

Испытания твердости на цифровом твердомере ИТВ-30АМ методом Виккерса для меди и алюминия проводились при различных уровнях нагрузки, от 5 до 100 Н, с фиксацией результатов через каждые 10 секунд поддержания нагрузки. Проведение до пяти измерений на каждый уровень нагрузки обеспечило высокую точность и воспроизводимость результатов.

Анализ полученных данных показал, что для чистого алюминия изменение нагрузки на индентор практически не оказывает влияния на показатели твердости, что свидетельствует о его относительно однородных свойствах. В отличие от алюминия, алюминиево-магниевый сплав, медь и берилловая бронза показала более сложную зависимость твердости от приложенной нагрузки, с тенденцией к стабилизации значений твердости при нагрузках свыше 70-80 Н, что подчеркивает различия в механических характеристиках между этими двумя цветными металлами и их сплавами. Таким образом, результаты исследования вносят вклад в понимание особенностей



влияния нагрузки на индентор на твердость цветных металлов и сплавов, что имеет важное значение для их промышленного применения.

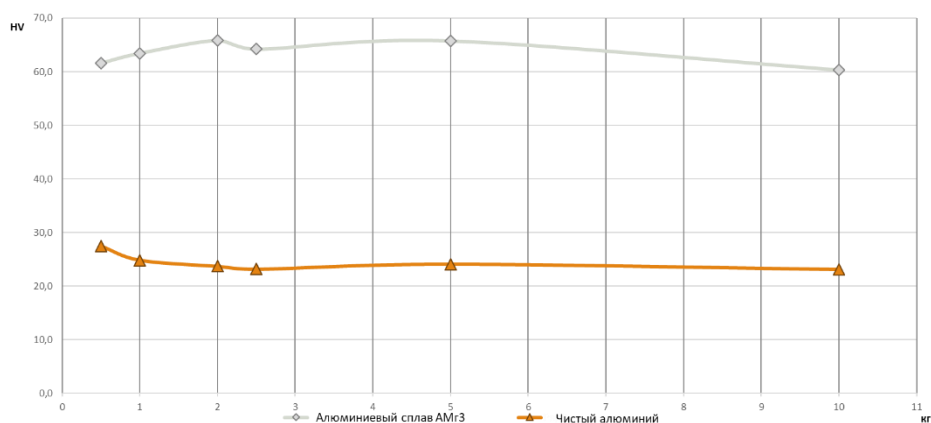


Рис. 1. Зависимость твердости материала от величины нагрузки на индентор для алюминия и сплава АМгЗ

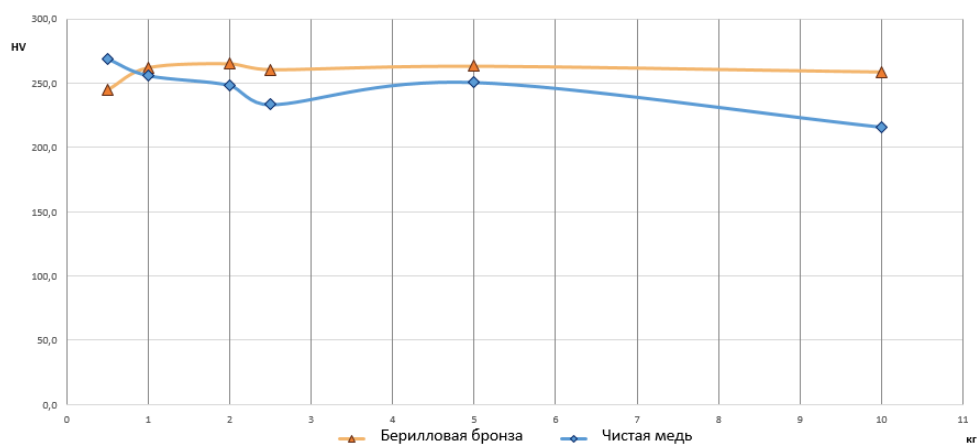


Рис. 2. Зависимость твердости материала от величины нагрузки на индентор для меди и берилловой бронзы

Из полученных результатов следует, что измерение твердости поверхностного слоя деталей из чистого алюминия можно проводить практически на любой нагрузке, а для алюминиево-магниевый сплав, медь и берилловая бронза – желательно проводить измерения твердости при нагрузке индентора не менее 80 Н.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Капустьян М.Ф. Контроль качества изделий методами неразрушающего контроля // М.Ф. Капустьян, В.А. Рыбник. - омгупс, Омск 2002. -27 с.
2. Мощенок В. И. Влияние величины нагрузки и формы индентора на значения твердости металла // Физика твердого тела. 2007. № 37. С. 68-70
3. Adaskin A. M., Sapronov I. Yu. Imprints method for determining the ratio of macroand microhardness when tested for Vickers hardness // J. Phys.: Conf. Ser. 2020. vol. 1431. number article 012006. doi:10.1088/1742-6596/1431/1/012006
4. Malau V., Arifudin L. Vickers Microhardness Dependence Load and Determining of Tensile Strength of HQ 705 Steel from Microhardness Curves // Applied Mechanics and Materials, 2016. Vol. 842, pp 43-52. doi:10.4028/www.scientific.net /AMM.842.43

## СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ

Чистяков М.А.<sup>1</sup>, Засыпкина С.А.<sup>1,2</sup>,  
<sup>1</sup>НЧОУ ВО «Технический университет УГМК» г.Верхняя Пышма  
<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет

В условиях работы в шахтных подъемных машинах стальные канаты подвергаются напряжениям растяжения и изгиба. Отдельные проволоки, находящиеся в свивке, представляют собой винтовые спирали, и работают на растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Нагрузки, действующие на канат, часто являются знакопеременными, что, в свою очередь, является причиной разрушения стальных канатов из-за усталостных процессов в материале. Кроме усталости имеет место износ проволок каната вследствие их взаимного трения в местах касания и дополнительного воздействия на проволоки каната в местах соприкосновения с ручьями блоков и барабана.

На шахтных подъемных машинах часто установлены шестипрядные канаты, которые имеют срок службы равный 4-5 месяцам. Замена каната длится обычно в течение 12 дней. В связи с такой частой заменой канатов, на предприятии возникают простои. Преждевременная замена каната, степень износа которого не достигла критической, приводит к неоправданным дополнительным затратам, следовательно, необходимо использовать средства контроля технического состояния, для определения степени износа каната без останова машины.

Осмотр каната (визуальный контроль) — наиболее простой в реализации метод, дает прямые результаты и не требует специального оборудования, поэтому широко распространен. Основными критериями для оценки принято считать: предельно допустимое значение потери сечения каната по металлу и предельно допустимое значение количества обрывов проволок на шаге свивки. Визуальный осмотр каната не позволяет определить обрывы проволок внутри каната.

Следующим видом контроля являются разрушающие испытания отрезков каната на канатно-испытательных станциях, данный метод дает количественный результат. Однако этот результат не отражает объективной картины состояния каната, так как испытания проводятся не на всем канате, а только на его отрезке. Для данных испытаний отрезают кусок каната длиной не менее 1,5 м над последним жимком запанцировки, который не контактирует ни с ручьями блоков ни с барабаном, и поэтому не имеет фрикционного износа. К тому же многократные испытания могут привести к необходимости замены работоспособного каната из-за недопустимого его укорочения.

Еще одним видом контроля является диагностика канатов с помощью современных дефектоскопов. Данная группа методов позволяет достаточно точно измерять потери сечения каната, а также определять число обрывов проволок на шаге свивки как на поверхности, так и внутри каната. Кроме того, методы неразрушающего контроля позволяют получить объективные данные об объекте контроля - дефектограммы и протоколы. Сравнивая дефектограммы, полученные при периодических обследованиях, можно прогнозировать остаточный ресурс каната на основании данных о динамике его износа.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов А. В. Применение приборов неразрушающего контроля для диагностики канатов шахтных подъемов и конвейерных резинотросовых лент на горнодобывающих предприятиях / А. В. Анисимов, С. В. Хоменко // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность: Сборник докладов международной научно-практической конференции, Мирный, 2022. – С. 41-53.
2. Воробель С. В. Анализ изменения технического состояния канатов шахтных подъемных установок калийных рудников / С. В. Воробель, Е. В. Архипов // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности : Сборник статей XIII Международной научно-технической конференции, Екатеринбург: УГГУ, 2015. – С. 37-40.

## РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ГЛАВНОГО ВОДООТЛИВА С ВЫСОКОНАПОРНОЙ ГИДРОЭЛЕВАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДОСБОРНИКОВ ОТ ШЛАМОВ

Долганов А.В., Потапов В.Я., Чубий Д.И., Юсупов Т. И., Симисинов А.Д.  
Уральский государственный горный университет

При эксплуатации водоотливного оборудования приходится встречаться главным образом с абразивным изнашиванием, так как при откачивании вод в них всегда содержатся во взвешенном состоянии нерастворимые твердые частицы минерального происхождения, проходящие через проточную часть насоса.

Включение высоконапорных гидроэлеваторных установок, предназначенных для очистки водосборников от шламовых смесей, в технологические схемы насосных станций главного водоотлива шахт и рудников, требует получения новых и уточнения существующих зависимостей для определения параметров струйных насосов (гидроэлеваторов).

Для взаимосвязи параметров гидроэлеваторной установки, подающей шламовые смеси через напорные трубопроводы рабочих насосов, на дневную поверхность или на вышележащие горизонты (при многоступенчатом водоотливе) необходимо прежде всего обоснование общей подачи гидроэлеватора состоящей, как известно, из подачи насоса  $Q_c$ , создающего струю, поступающую в камеру смешения гидроэлеватора через сопло и подачи шламовых смесей, поступающих из отстойника водосборника  $Q$ .

Так как расчет оптимальных параметров напорных трубопроводов рабочих насосов насосных станций главных водоотливных установок ведется по номинальной подаче рабочего насоса  $Q_n$ , то, очевидно, что и общая подача гидроэлеваторной установки должна быть соизмеримой с этой величиной или равной ей. В условиях нашей задачи примем общую подачу гидроэлеватора

$$Q_c + Q = Q_n, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (1)$$

где  $Q$  - подача, поступающая в приемную камеру (ПК) гидроэлеватора из шламоборника (отстойника водосборника водоотливной установки),  $\text{м}^3/\text{с}$ .

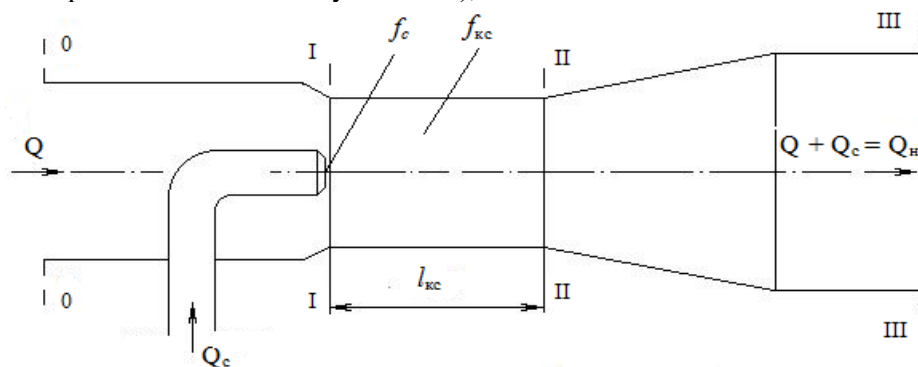


Рис. 1. Гидравлическая схема гидроэлеваторной установки насосной станции главного водоотлива

С учетом этих условий и допущений найдем соотношения, определяющие рациональные параметры гидроэлеваторной установки рудничной водоотливной станции. Рассмотрим параметры камеры смешения (площадь  $f_{кс}$ , длина  $l_{кс}$ ) (см. рис.1), так как именно в ней происходит преобразование энергии жидкости и она является основным элементом гидроэлеваторной установки [1-3].

В общем случае перепад напора в камере смешения между сечениями I-I; II-II.

$$\Delta H_{\text{КС}} = \frac{P_2}{\rho \cdot g} - \frac{P_1}{\rho \cdot g}, \text{ м} \quad (2.)$$

где  $P_1$ ;  $P_2$  - давления в сечениях I-II

С учетом приведенных выше допущений и (2) на основе уравнения количества движения запишем

$$\rho \cdot Q_c \cdot v_c + \rho \cdot Q \cdot v_1 - \rho Q_H \cdot v_2 = f_{\text{КС}} \cdot \rho \cdot g \cdot \Delta H_{\text{КС}}, \quad (3)$$

где  $v_c$ ;  $v_1$ ;  $v_2$  - скорости соответственно на выходе из сопла, на входе в камеру смешения (сечения I-I), на выходе из камеры смешения (сечение II-II).

Эти скорости могут быть выражены следующим образом

$$v_c = \frac{Q_c}{f_c}; \quad v_1 = \frac{Q}{(f_{\text{КС}} - f_c)}; \quad v_2 = \frac{Q_H}{f_{\text{КС}}}, \quad (4)$$

где  $f_c$  - площадь сечения струи, м<sup>2</sup>.

Подставляя в уравнение (3) выражения для скоростей (4) и решая его относительно  $f_{\text{КС}}$ , при этом, полагая, что  $\frac{f_{\text{КС}}}{f_c} = S$  - геометрический параметр гидроэлеватора, получим

$$f_{\text{КС}} = \frac{1}{g \cdot f_c \cdot \Delta H_{\text{КС}}} \left[ Q_c^2 + \frac{Q^2}{S-1} - \frac{Q_H^2}{S} \right], \text{ м}^2. \quad (5)$$

С учетом принятой формы поперечного сечения камеры смешения её диаметр  $d_{\text{КС}}$  выразится следующим образом

$$d_{\text{КС}} = \sqrt{\frac{4}{\pi \cdot f_c \cdot g \cdot \Delta H_{\text{КС}}} \left[ Q_c^2 + \frac{Q^2}{S-1} - \frac{Q_H^2}{S} \right]}, \text{ м}. \quad (6)$$

КПД гидроэлеваторной установки ( $\eta_{\text{гв}}$ ) рудничной насосной станции определится как отношение полезной энергии жидкости к подведенной и без учета потерь на основе предыдущих выражений и допущений

$$\eta_{\text{гв}} = (q_1 - 1) \cdot \left[ \frac{2}{S} + \frac{S-2}{(S-1)^2 \cdot S} \cdot (q_1 - 1)^2 - \frac{1}{S^2} \cdot q_1^2 \right]. \quad (7)$$

Вывод : Внедрение гидроэлеваторных установок повышенной напорности в схемы рудничных водоотливных станций будет способствовать более полной механизации трудоемкого процесса очистки водосборников от шламовых смесей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмитриев Г.П., Курбатов А.К., Смолдырев А.Е. Основные зависимости и метод расчета гидравлического транспорта минерального сырья с большим удельным весом. М.: 1966. С. 25.
2. Долганов, А.В. Современное состояние рудничного водоотлив при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала / А.В. Долганов // Горный информационно-аналитический бюллетень.- М.:МГГУ, 2009. №2.-С.12-15.
3. Долганов А.В. Разработка классификационной схемы способов очистки накопителей шламов и емкостей горных производств от твердого // Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – С. 115-121.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОБЛЕНИЯ УДАРОМ ЗАБАЛАНСОВОЙ СУЛЬФИДНОЙ РУДЫ

Соколов Р.В., Потапов В.Я., Стожков Д.С.  
Уральский государственный горный университет

Для проведения исследований по определению качественного влияния электрического пробоя на дробимость забалансовой сульфидной руды были отобраны несколько различных по гранулометрическому составу проб.

В первом эксперименте из всей пробы были отобраны 57 кусков крупностью + 20 – 40 мм. Затем они укладывались на изолятор между электродами и на последние подавалось напряжение 9,2 кВ.

В результате эксперимента оказалось, что электрический пробой приводит в некоторых случаях к разрушению кусков

В следующей серии испытаний была исследована энергоёмкость процесса ударного разрушения забалансовой руды. Для этого была отобрана проба крупностью + 20 – 80 мм. Целью этой серии экспериментов являлось выявление взаимосвязи энергии удара и размеров кусков исходной руды, а также взаимосвязи затрат энергии на разрушение со степенью дробления.

На рис. 1 приведен график зависимости энергии удара от средневзвешенного диаметра куска электрообработанной руды.

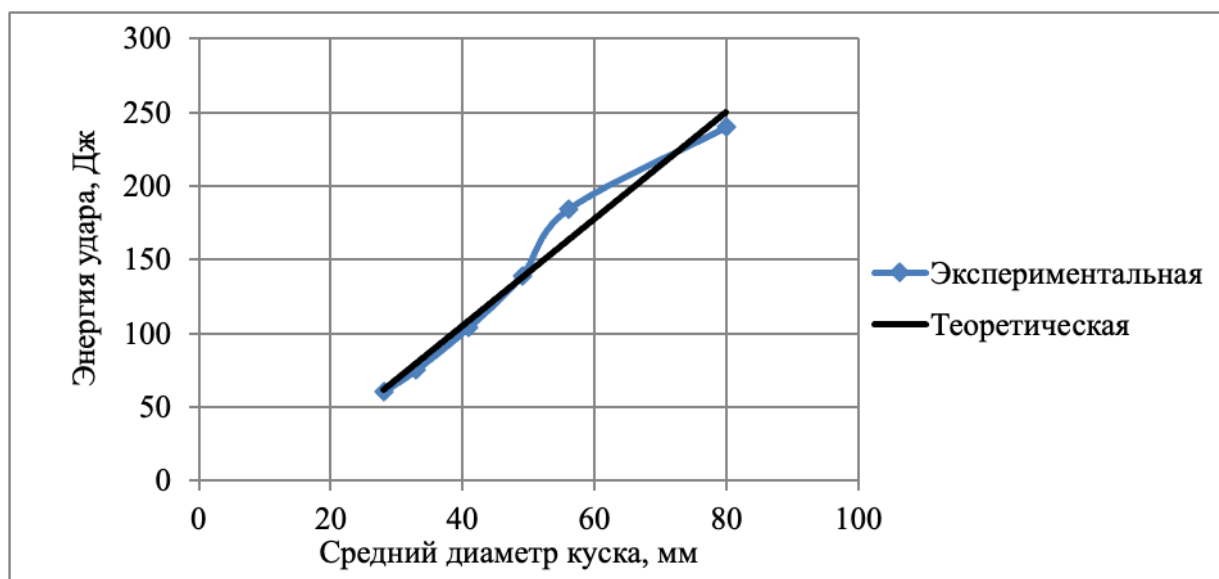


Рис. 1 Зависимость энергии удара от средневзвешенного диаметра куска

Уравнение регрессии имеет вид:

$$E_y = 3,6d - 39,2$$

где  $d$  - средневзвешенный диаметр куска сульфидной руды, мм.

Корреляционное отношение, равное  $R^2 = 0,975$ , свидетельствует о наличии взаимосвязи энергии единичного удара и средневзвешенного диаметра куска. Регрессионное уравнение адекватно при изменении крупности кусков от 20 до 80 мм.

В таблице 1 приведены гранулометрические составы проб бедной сульфидной руды до и после дробления.

Результаты, приведенные в таблице 1, показывают, что электрообработка увеличивает содержание класса крупностью -10 мм на 7,6 % и уменьшает выход крупного класса + 20 мм на

27,3 %. Ранее проведенные исследования показали, что основная часть сульфидов находится в кусках мелких классов.

Таблица 1.

Гранулометрический состав забалансовой медно-цинковой руды до и после дробления (единичный удар)

№	Класс, мм	Содержание класса до дробления, %	Содержание класса после дробления, %	Содержание класса до дробления, %	Содержание класса после дробления, %
		Электрообработанная		Необработанная	
1	-10	0	23,8	0	16,2
2	+10-20	0	42,3	0	22,6
3	+20-30	6,0	26,0	7,0	42,9
4	+30-40	34,1	7,9	33,6	18,3
5	+40-50	44,0	0	43,0	0
6	+50-60	12,0	0	13,0	0
7	+60-70	3,2	0	2,7	0
8	+70-80	0,7	0	0,7	0

Поэтому увеличение выхода мелких классов после дробления свидетельствует о повышении степени вскрытия сульфидных зерен. В результате экспериментов было установлено, что куски горной породы, не пробиваемые током, практически не содержат сульфидов. Их количество составило 56% от общей массы пробы. При переработке бедной руды эти куски могут быть отброшены в хвосты. Сокращение объемов горной массы в 2,38 раза и уменьшение относительной энергии разрушения в 1,33 раза приведёт к соответствующему уменьшению непроизводительных затрат энергии на дробление. Кроме того, удаление в хвосты пустой породы, повышает в целом содержание сульфидов, что позволяет эти руды перевести в разряд кондиционных.

Выводы: 1. Установлена взаимосвязь относительной энергоёмкости разрушения ударом бедных сульфидных руд, гранулометрического состава и величины энергии единичного удара, что позволяет определить основные параметры ударного устройства.

2. Электрообработка бедной сульфидной руды приводит к сокращению объемов перерабатываемой горной массы в 2,3 раза, уменьшению относительной энергии разрушения в 1,3 раза и соответствующему уменьшению непроизводительных затрат энергии на дробление.

3. Электрообработка позволяет увеличить выход мелких классов и, соответственно, вскрытие вкраплений сульфидов, что в дальнейшем позволит повысить извлечение полезных ископаемых.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хартман К. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов / К. Хартман, Э. Лещкий. - М.: Мир, 1977. - 552 с.
2. Андреев С. Е., Петров В. А., Зверевич В. В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. 3-е изд. - М.: Недра, 1980, - 215 с.
3. Афанасьев А. И., Чиркова А. А. Параметры рабочего процесса магнитно-индукционного импульсного двигателя виброгрохота // Известия вузов. Горный журнал. 2007, № 7, с. 94-98.
4. Энергоёмкость ударного разрушения бедных медно-цинковых руд / А. И. Афанасьев, Д. С. Стожков, В. Я. Потапов, В. В. Потапов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 10. С. 25-29.
5. Основные факторы, определяющие параметры оборудования для сортировки бедных сульфидных руд / А. И. Афанасьев, Д. С. Стожков, В. Я. Потапов, В. В. Потапов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 10. С. 30-35.
6. Свойства сульфидных руд и выбор признака разделения / В. Я. Потапов, А. И. Афанасьев, Д. С. Стожков, А. А. Захарова // Материалы XVII Уральской горнопромышленной декады. Екатеринбург, 2019. С. 212 – 213.



## ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ОЧИСТКУ ВОДОСБОРНИКОВ УЗЕЛЬЧЕСКОГО ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

Долганов А.В., Потапов В.Я., Юсупов Т.И., Трутнев П.В., Кожухов Н.И.  
Уральский государственный горный университет

С целью ликвидации недостатков присущих существующему способу очистки от шламов водосборников главного водоотлива УзПР (периодичность очистки, существенные эксплуатационные затраты, малая наработка насосов ЦНСК 300-360-420 до капремонта и т.д.) и обеспечения эффективной эксплуатации водоотливных установок медноколчеданных рудников произведем расчет по проектируемому варианту.

Непрерывная очистка водосборников подземных рудников от шламов (твердого) - актуальная задача, т. к. рациональным способом повышения эффективности эксплуатации водоотливных установок медноколчеданных рудников является применение в технологических схемах главного водоотлива подземных рудников высоконапорных гидроэлеваторных установок, периодически откачивающих шламовые смеси из отстойников водосборников на дневную поверхность (или на промежуточные горизонты при многоступенчатом водоотливе).

При данном способе проектируем очистку водосборников выполнять 1 раз в сутки с целью минимальной слеживаемости шламов. Т. к. на УзПР принята двух ступенчатая схема водоотлива, поэтому применим ее в нашем случае. Примем для расчета количество шламов выпадающее в водосборники рудника в течение года соответствующим существующему способу, гор. 640 м - 6270 м<sup>3</sup>, гор. 340 м - 2670 м<sup>3</sup>. Определим количество шлама выпадающего в водосборники за сутки, гор. 640 м - 6270/365=17,2 м<sup>3</sup>; гор. 340 м - 2670/365=7,32 η.

Плотность шламов выпадающих в горизонтальный отстойник в течение суток значительно меньше плотности шламов при очистке существующим способом, в расчете примем плотность шламов 1,1...1,3 т/м<sup>3</sup>, следовательно, суточный объем шлама разжиженного водой составит гор. 640 м - 34...38 м<sup>3</sup>; гор. 340 м - 15...18 м<sup>3</sup>. С учетом запаса в расчет возьмем следующие объемы шлама гор. 640 м - 40...45 м<sup>3</sup>; гор. 340 м - 20...25 м<sup>3</sup>. Исходя из принципа работы струйного насоса (гидроэлеватора) с учетом данных условий, количество всасываемого разжиженного шлама из отстойника гидроэлеватором составит 120 м<sup>3</sup>/ч. Т.к. на подземном руднике принята ступенчатая схема водоотлива, то процесс очистки шламовых смесей из отстойников будет следующим. Высоконапорный гидроэлеватор гор. 640 м из отстойника всасывает 45 м<sup>3</sup> разжиженного шлама, и в течение 22,5 минут подает по напорному трубопроводу минуя насосы главного водоотлива в отстойник гор. 340 м, в нем объем шлама возрастает (45+25)=70 м<sup>3</sup> и высоконапорным гидроэлеватором гор. 340 м в течение 35 минут транспортирует по напорному трубопроводу минуя насосы главного водоотлива в поверхностный отстойник подземного рудника.

В соответствии с вышеуказанным способом очистки отстойников требуется следующее оборудование:

1. гидроэлеватор высоконапорный - 2 ед.;
2. напорный трубопровод из легированной стали Д=125мм
3. высоконапорный центробежный насос ЦНСс 180-1422 -2 ед.;
4. электродвигатель синхронный СТД 1250-23У4;
5. задвижка с электроприводом Д<sub>у</sub>-125 - 4 ед.

Монтаж данного комплекса оборудования для очистки водосборников по предлагаемому варианту выполняется в соответствии с требованиями [45, 46, 80, 97, 98].

Определим фактическое время потребное для очистки отстойников.

$$T_{640} = t_{640} \cdot 365,ч \quad (1)$$

где  $t_{640}$  - продолжительность одной чистки отстойника гор. 640 м, мин;

$t_{340}$  - продолжительность одной чистки отстойника гор. 340 м, мин;

365 - количество чисток отстойника в год.

$$T_{640} = 22,5 \cdot 365 = 8212,5, \text{МИН}$$

$$T_{340} = (t_{640} + t_{340}) \cdot 365, \text{МИН} \quad (2)$$

$$T_{\text{общ}} = T_{640} + T_{340}, \text{МИН} \quad (3)$$

$$T_{\text{общ}} = 8212,5 + 12775 = 20987,5 \text{ мин или } 350 \text{ ч/год}$$

Определим расход электроэнергии затрачиваемой на очистку отстойников от шлама на горизонтах подземного рудника.

$$W_{\text{общ}} = T_{\text{общ}} \cdot P_{\text{дв}} \cdot \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (4)$$

где  $P_{\text{дв}}$  - мощность электродвигателя высоконапорного насоса, кВт.

$$W_{\text{общ}} = 350 \cdot 1250 = 437500 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Определим стоимость электроэнергии затрачиваемой на работу электродвигателя СТД 1250-23У4 в момент чистки отстойника.

$$Z_{\text{общ}} = W_{\text{общ}} \cdot C_{\text{ээ}}, \text{ тыс. руб.} \quad (5)$$

где  $C_{\text{ээ}}$  - 1,52 стоимость 1 кВт ч электроэнергии, руб, по предприятию.

$$Z_{\text{общ}} = 437500 \cdot 1,52 = 665000 \text{ руб.}$$

Других эксплуатационных затрат при очистке горизонтальных отстойников УзПР не предусматривается.

Определим капитальные затраты по предлагаемому способу очистки водосборников.

Определим затраты на приобретение требуемого оборудования. По данным [120] самым дорогостоящим оборудованием является:

1. высоконапорный центробежный насос ЦНСс 180-1422 -2 ед. [120] – 0,95 х 2=1,9 млн. руб.;

2. электродвигатель синхронный СТД 1250-23У4 2 ед. [120] – 1,8 х 2=3,6 млн. руб.

Общие затраты на ЦНСс 180-1422 -2ед. и СТД 1250-23У4 2ед. = 5,5млн. руб.

Остальное оборудование, включая транспортные, монтажные и пуско-наладочные расходы составят 30% от 5,5 млн.руб, т.е. 1,65 млн.руб.

Для обеспечения данного способа очистки потребуется произвести следующие горно-капитальные работы (ГКР):

1. гор. 640м. горизонтальный отстойник, имеющий форму усеченной пирамиды [12, 28, 96] объемом 45 м<sup>3</sup>,

2. гор. 340м. горизонтальный отстойник, имеющий форму усеченной пирамиды [12, 28, 96] объемом 70 м<sup>3</sup>,

3. гор. 640м. насосную камеру главного водоотлива, увеличить ее длину на 7,5 м, т.е. объем составит 319,5 м<sup>3</sup>;

4. гор. 340м. насосная камера главного водоотлива, увеличить ее длину на 7,5 м, т.е. объем составит 319,5 м<sup>3</sup>;

Общий объем ГКР работ составит 754 м<sup>3</sup>.

По данным УзПР себестоимость 1м<sup>3</sup> ГКР составляет [П. 8] 2726,27руб, общие затраты на ГКР составят 2,056 млн. руб.

Общие капитальные затраты по данному способу составят 9,206млн. руб.

Применение гидроэлеваторов для чистки отстойников от шлама обеспечит работу насосов главного водоотлива на осветленной воде, соответствующей требованиям эксплуатации завода-изготовителя, что приведет к снижению гидроабразивного износа насосного оборудования, увеличению наработки до капитального ремонта около 4500 часов и снижению расхода электроэнергии на водоотлив.

Выводы:

1. Совершенствование технологии очистки водосборников и отстойников подземных рудников от шлама с подачей из ГЭУ в нагнетательный трубопровод насосной установки обеспечивает повышение эффективности эксплуатации рудничных ВУ, выразившееся для условий УзПР в снижении в 1,89 раза суммарных затрат на откачивание 1 м<sup>3</sup> шахтной воды за счет снижения в 6,5 раз затрат на очистку водосборников, уменьшения удельного энергопотребления в 2,5...2,8 раза, снижения фактического суточного времени работы водоотлива, а также семикратного снижения количества капитальных ремонтов.

2. Ожидаемый экономический эффект при использовании ВГЭУ для очистки водосборников от шлама в условиях УзПР составит 812,65 тыс. руб/год на одну ВУ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долганов, А.В. Современное состояние рудничного водоотлив при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала / А.В. Долганов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2009. №2.-С.12-15.

## ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА УДАЛЕНИЕ ШЛАМОВ ИЗ ВОДОСБОРНИКОВ РАЗНЫМИ ТРАСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ

Долганов А.В., Потапов В.Я., Пустохина Н.Г., Трутьев П.В., Кожухов Н.И.  
Уральский государственный горный университет

Определим затраты на работу электровоза К-14 с вагонетками ВГ-4 по откатке шламов при очистке водосборников гор. 640 и 340 м УзПР.

$$Z_{\text{вг}} = V_{\text{ш}} \cdot C_{\text{вг}}, \text{ тыс.руб} \quad (1)$$

где  $V_{\text{ш}}$  - объем шлама транспортируемый вагонетками ВГ-4 по гор. УзПР при очистке водосборников и шламоотстойника за год,  $\text{м}^3$ ;

$C_{\text{вг}}$  - по данным УзПР, плановая калькуляция себестоимости электровозной откатки  $1\text{ м}^3$  шламов [П. 4.1] составляет 64,89 руб.

Определим объем шлама транспортируемого вагонетками ВГ-4 по гор. 640 м при очистке водосборников и шламоотстойника за год,  $\text{м}^3$ ;

$$V_{\text{ш}} = n_{\text{вг}} \cdot V_{\text{вг}}, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где  $n_{\text{вг}}$  - количество вагонеток требуемых для очистки водосборников и шламоотстойника, единиц;

$V_{\text{вг}}$  - фактический объем заполнения вагонетки шламом по данным УзПР составляет 2,8...3  $\text{м}^3$ .

Определим количество вагонеток требуемых для очистки водосборников и шламоотстойника

$$n_{\text{вг}} = n_{\text{вг} 640} + n_{\text{вг} 340} + n_{\text{ш} 640}, \text{ ед.} \quad (3)$$

В соответствии с технологией очистки водосборника требуемое число вагонеток составляет:

гор. 640 м 1 водосборник 420 ед., 2 водосборник 470 ед.;

гор. 340 м 1 водосборник 420 ед., 2 водосборник 470 ед.;

шламоотстойник гор. 640 м 50 ед. за одну чистку, за год он подвергается очистке 24 раза,

т.е. 1200 ед./год;

Расчет затрат по использованию шахтных вагонеток сведем в таблице 1.

Таблица 1

Расчет затрат по использованию шахтных вагонеток

Горизонты	Гор. 640м		Шламоотсто йник	Гор. 340м		Итого
	№1	№2		№1	№2	
Масса шлама, т	420	470	1200	420	470	2980
Затраты, тыс.руб.	81,76	91,5	233,6	81,76	91,5	580,12

Определим затраты на работу клетевой подъемной установки по выдаче шламов на поверхность рудника.

$$Z_{\text{пу}} = M_{\text{ш}} \cdot C_{\text{пу}}, \text{ тыс.руб} \quad (4)$$

где  $C_{\text{пу}}$  - по данным УзПР, плановая калькуляция себестоимости подъема 1 т руды по ЦВС рудника [П. 5] - 200,85 руб.

Расчет затрат по использованию подъемной установки сведем в таблице 2.

Таблица 2

Расчет затрат по использованию клетевой подъемной установки

Горизонты	Гор. 640м		Шламоотсто йник	Гор. 340м		Итого
	№1	№2		№1	№2	
Масса шлама, т	3276	3666	9360	3276	3666	23244
Затраты, тыс.руб.	658	736,32	1879,9	658	736,32	4668,56

Определим затраты на работу автосамосвала БелАЗ-540 по транспорту шламов в отвал. В соответствии с существующим способом очистки в БелАЗ-540 с нарощенными бортами из бункера рудничной, клетевой, подъемной установки выгружается 3 вагонетки ВГ-4.

$$Z_{\text{белаз}} = n_p \cdot m_{\text{ш}} \cdot C_{\text{белаз}}, \text{ тыс. руб} \quad (5)$$

где  $n_p$  - 993,3 число рейсов БелАЗ - 540 в год;

$n_{p640}$  - 697 число рейсов БелАЗ - 540 в год;

$n_{p340}$  – 290 число рейсов БелАЗ – 540 в год;

$m_{\text{ш}}$  - масса шлама перевозимого автосамосвалом за один рейс, т;

$C_{\text{белаз}}$  - калькуляция на грузоперевозки технологическим транспортом ОАО «УГОК» [П. 6] составляет 5,12 руб/т км.

Определим массу шлама перевозимого автосамосвалом за один рейс, т;

$$m_{\text{ш}} = n_{\text{вг}} \cdot V_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{ш}}, \text{ т} \quad (6)$$

где  $n_{\text{вг}}$  - 3, число вагонов ВГ-4 загружаемых в БелАЗ-540 за один рейс;

$V_{\text{в}}$  - объем шлама транспортируемого в вагонетке ВГ-4, составляет 3 м<sup>3</sup>;

$$m_{\text{ш}} = 3 \cdot 3 \cdot 2,6 = 23,4, \text{ т}$$

Расчет затрат на транспорт шламов БелАЗ-540 сведем в таблице 3.

Таблица 3

Расчет затрат по использованию автосамосвала БелАЗ-540

Горизонты	Гор. 640м	Шламоотстойник	Гор. 340м	Итого
Затраты, тыс. руб.	34,74	48,77	34,74	118,25

Выводы:

1. Совершенствование технологии очистки водосборников и отстойников подземных рудников от шлама с подачей из ГЭУ в нагнетательный трубопровод насосной установки обеспечивает повышение эффективности эксплуатации рудничных ВУ, выразившееся для условий УзПР в снижении в 1,89 раза суммарных затрат на откачивание 1 м<sup>3</sup> шахтной воды за счет снижения в 6,5 раз затрат на очистку водосборников, уменьшения удельного энергопотребления в 2,5...2,8 раза, снижения фактического суточного времени работы водоотлива, а также семикратного снижения количества капитальных ремонтов.

2. Ожидаемый экономический эффект при использовании ВГЭУ для очистки водосборников от шлама в условиях УзПР составит 812,65 тыс. руб/год на одну ВУ

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Tsiverihasina V. Rakotonimaro, Carmen Mihaela Neculita, Bruno Bussière, Mostafa Benzaazoua, Gérald J. Zagur Recovery and reuse of sludge from active and passive treatment of mine drainage-impacted waters: a review // Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2016
2. Sinchuk O. N., Strzelecki R., Sinchuk I. O., Kupin A. I., Beridze T. M., Budnikov K. V. Informational aspects of power consumption by main drainage facilities of iron-ore mining enterprises. Herald of Advanced Information Technology. 2021; Vol. 4 No. 4: 341–353. DOI: <https://doi.org/10.15276/hait.04.2021.5>
3. Веселов А. И. Рудничный водоотлив. Свердловск: Metallurgizdat, 1956. С. 524.
4. Гейер В. Г. Рудничные водоотливные установки. М.: Гостоптехиздат, 1948. С. 273.
5. Гейер В. Г. Шахтные водоотливные установки. М.: Углетехиздат, 1952. С. 219.
6. Долганов, А.В. Современное состояние рудничного водоотлива при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала / А.В. Долганов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2009. №2.-С.12-15.
7. Долганов, А.В. Особенности износа деталей насосов при эксплуатации карьерного водоотлива / А.В. Долганов, В.С. Великанов // Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – С. 125-131.
8. Долганов, А.В. Влияние плотности шахтной воды на расход электроэнергии насосами главного водоотлива / А.В. Долганов // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сб. науч. тр. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГГУ», 2009. – С. 43-45.

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА АБРАЗИВНОГО ИЗНОСА ТРУБОПРОВОДОВ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

Костюк П.А., Потапов В.Я., Потапов В.В., Трутьев П.В., Кожухов Н.И.  
Уральский государственный горный университет

Расчет удельного линейного абразивного износа трубопроводов пневмотранспортных установок систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС  $\delta_{уд,h}$  выполняется для горизонтальных и наклонных участков по зависимости (1):

$$\delta_{уд,h} = \frac{5,55 \times 10^{-7} K_{п} U_{м}^2 k_{SiO_2}}{D^2 m^{0,4} k_{изн}}, \text{ мм/т} \quad (1)$$

а для вертикальных участков по зависимости (2):

$$\delta_{уд,h} = \frac{1,39 \times 10^{-7} K_{п} U_{м}^2 k_{SiO_2}}{D^2 m^{0,4} k_{изн}}, \text{ мм/т} \quad (2)$$

Где

$$K_{п} = \rho s d_0 / 6$$

$$k_{SiO_2} = \frac{\% \text{ содержания SiO}_2 \text{ в транспортируемом материале}}{\% \text{ содержания SiO}_2 \text{ в кварцевом песке}} \text{ или}$$

$$k_{SiO_2} = \%SiO_2 / 94$$

$k_{изн}$  определяется по выражению (3):

$$k_{изн} = 6,42 \times 10^{-5} HV^2 - 0,0157 \times HV + 1,97 \quad (3)$$

Для увеличения долговечности пневматической установки, перемещающей сыпучие абразивные строительные грузы, следует по возможности снижать скорость транспортировки частиц, а также применять износостойкие стали, сплавы, полимеры и другие материалы, используемые для изготовления наиболее изнашиваемых деталей.

Для снижения абразивного износа трубопровода трассу необходимо прокладывать без наклонных участков и применять колена с плавным поворотом (рис. 1.) (при подаче цемента оптимальный радиус поворота равен 1,5 и 2 м соответственно для трубопроводов диаметром 0,10 и 0,15 м).

Пневматическое перемещение абразивного материала приводит к истиранию горизонтальных трубопроводов преимущественно вдоль их нижней внутренней стороны на протяжении 20...25% длины окружности. Один из способов защиты горизонтального трубопровода от истирания – создание на дне трубы подстилающего слоя толщиной 0,1...0,2 диаметра трубопровода, что позволяет заменить абразивный износ транспортного трубопровода трением материала по материалу.

Под действием центробежной силы наибольшему абразивному износу при пневмотранспорте подвержена внешняя сторона внутренней поверхности колена или переключателя. С целью нейтрализации действия центробежной силы через аэроэлементы или форсунки подается сжатый воздух, который образует у внешней стороны колена (или переключателя) так называемую воздушную пробку, предохраняющую наиболее изнашиваемую часть колена от контакта с частицами движущего материала.

Один из распространенных методов борьбы с абразивным износом (рис. 2)- покрытие внутренних поверхностей трубопроводов и арматуры полимерными материалами или же использование каменного литья. Эти материалы обладают малым коэффициентом трения и высокой износостойкостью, например, использование вкладышей из каменного литья позволяет достичь срока службы трубопроводов 10 и более

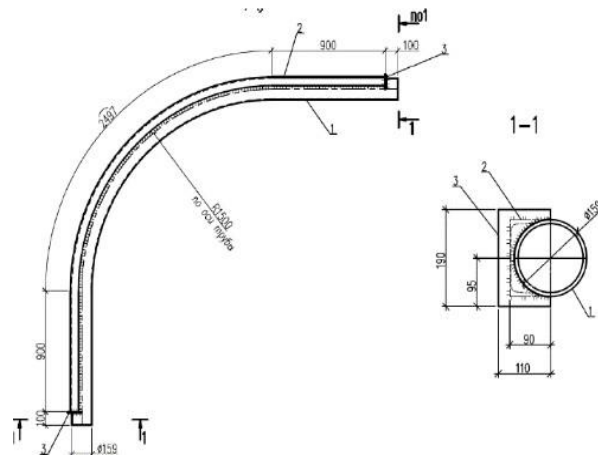


Рисунок. 1. Плавный отвод с накладкой из швеллера



Рисунок. 2. Фотография трубы, футерованной каменным литьем

Существенное влияние на процесс пневмотранспортировки оказывает и форма частиц. Как показывает практика при прочих равных условиях лучше транспортируются частицы неправильной формы, поэтому корректный учет в расчетных методиках не сферичности частиц является еще одной задачей теории пневмотранспорта.

Выводы:

1. Предложено использовать каменное литье в целях снижения абразивного износа транспортных пневмотрубопроводов, что позволит увеличить срок эксплуатации трубопроводов до 10 лет.
2. Предложены уравнения для оценки абразивного износа пневмотрубопровода позволяющих оценить износ различных участках транспортировки смеси.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Расчеты аппаратов кипящего слоя: Справочник. Под ред. И. П. Мухленова, Б. С. Сажина, В. Ф. Фролова. - Л.: Химия, 1986. - 352 с.
2. Урбан Я. Пневматический транспорт. Пер. с чеш. /Под ред. Л.М. Шведова. – М.: Машиностроение, 1967. – 256 с. – Библиогр.: с. 253
3. Давыдов С. Я. Энергосберегающее оборудование для транспортировки сыпучих материалов: Исследование, разработка, производство // УГТУ-УПИ. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. – 317 с. – Библиогр.: с.306 – 317.



## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО СЕПАРАТОРА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ БЕДНЫХ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Соколов Р.В., Стожков Д.С., Потапов В.Я.  
Уральский государственный горный университет

Содержание ценных компонентов в продуктах разделения - один из основных технологических показателей, по которому оценивается эффективность любого метода разделения. При радиометрическом разделение, как и при других методах, разделение руды на продукты осуществляется не по содержанию полезного компонента, а по какому-либо физическому свойству, с ним связанному. Таким признаком разделения, как было установлено, для индукционной радиорезонансной сепарации служит электропроводность кусков руды, количественно оцениваемая по влиянию кусков на добротность измерительного контура.

Однако существуют причины, нарушающие соответствие между ними: колебание массы кусков даже в пределах определенного класса крупности; присутствие в кусках руды других минералов, близких по электропроводности к ценному минералу; характер распределения минералов в кусках руды и др. Для некоторых типов руды полезных ископаемых причиной нарушения соответствия может явиться присутствие в руде минералов с высокой магнитной восприимчивостью, например, для сульфидных медно-никелевых руд таким минералом является магнетит.

В качестве избирательного разрушения горных пород рекомендуем электроимпульсный метод, использующий в качестве инструмента электрическую искру, сформированную внутри твердого тела, обладающего электропроводностью. Примером является разрядно-импульсного сепаратора, приведенный на рисунке 1.

В процессе развития разряда в твердой неоднородной горной массе на предпробивной стадии траектория канала разряда проходит в области электрических неоднородностей, т.е. на границе вкрапления зерен металла и вмещающих пород.

Исследуемый образец, пролетая между электродами, изменяет сопротивление промежутка между ними, которое зависит от проводимости образца и вызывает пробой этого промежутка. Интенсивность возникновения свечения зависит от количества ионизированных молекул воздуха. В тоже время интенсивность свечения зависит от тока пробоя, от сопротивления и разности потенциалов в электродном пространстве, в момент прохождения куска. Интенсивность свечения изменяет величину сопротивления фоторезисторов, в цепь которых последовательно включено сопротивление  $R$ . При изменении сопротивления фоторезисторов изменяется падение напряжения на них и на резисторе  $R$ .

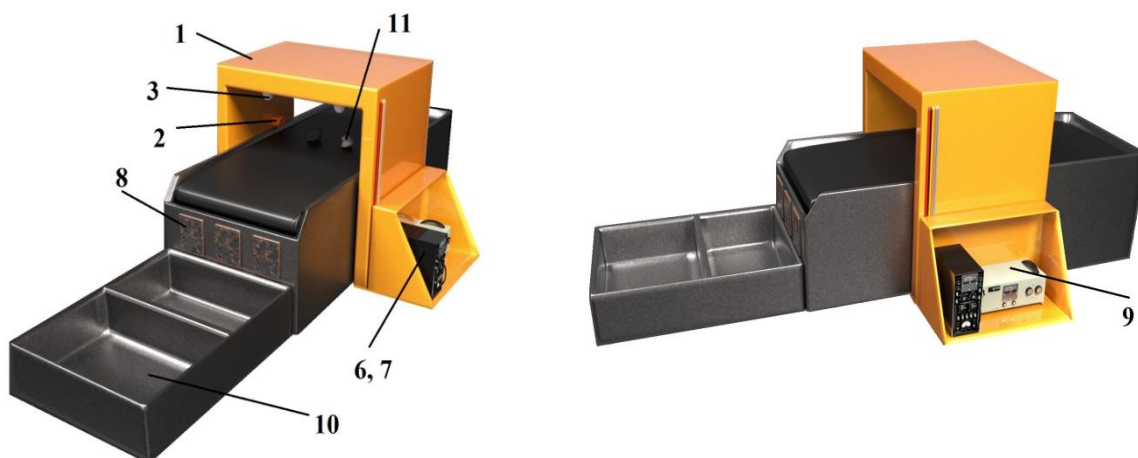


Рис. 1 - Разрядно-импульсного сепаратор: 1 - камера; 2 - электроды; 3 - фотоэлементы; 4 - источник питания фотоэлементов; 5 - высоковольтный источник питания; 6 - регистрирующий прибор АИ-

256; 7 - печатное устройство; 8 - исполнительный механизм; 9 - генератор импульсов; 10 - приемники продуктов разделения, 11- исходная руда

Оно регистрируется анализатором импульсов АИ-256 с частотой задающего генератора. На дискриминаторе уровня можно установить пороговое значение, при котором будет включаться усилитель и давать команду исполнительному механизму. Методика исследования заключается в следующем: образцы забалансовой медно-цинковой пробы в количестве 55 кусков пропускали через сепаратор. На АИ-256 записывалась величина максимального сигнала от каждого куска ( $\gamma$ ), выраженного в относительных единицах. По результатам эксперимента получены уравнения регрессии: для меди  $\gamma = 24,26 + 47,86x - 2,16x^2$  и  $R=0,76$ ; для цинка  $\gamma = 32,48 + 21,81x - 11,17x^2$  и  $R=0,45$ ; для серы  $\gamma = -3,2 + 3,59x - 0,045x^2$  и  $R=0,85$ , где  $x$  – содержание полезного компонента.(см. таб. 1).

Таблица 1. Результат анализа продуктов и их зависимость от признака разделения

	N=10	N=50	N=100	N=150
$m_{Cu}, г$	67,86	65,99	61,89	43,15
$m_{Sk}, г$	797,38	717,45	501,99	278,35
$m_{Zn}, г$	6,70	6,29	6,15	4,01
$\beta_{Cu}, \%$	1,99	2,46	3,83	4,44
$\beta_S, \%$	23,40	26,73	31,04	28,63
$\beta_{Zn}, \%$	0,19	0,23	0,38	0,41
$\varepsilon_{Cu}, \%$	91,91	89,10	83,50	58,32
$\varepsilon_{Sk}, \%$	90,89	81,68	57,04	31,63
$\varepsilon_{Zn}, \%$	76,46	71,79	70,03	45,70
$\vartheta_{Cu}, \%$	0,21	0,22	0,26	0,58
$\vartheta_{Zn}, \%$	0,07	0,07	0,07	0,07
$\vartheta_S, \%$	2,80	4,49	8,10	11,35
$\varepsilon_{Cu}, \%$	8,09	10,90	16,50	41,68
$\varepsilon_{Zn}, \%$	23,54	28,21	29,97	54,30
$\varepsilon_{Sx}, \%$	9,11	18,33	42,96	68,37
$\gamma_k, \%$	54,50	42,90	25,80	15,50
$\gamma_x, \%$	45,50	57,10	74,20	84,50

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

Чантурия В. А., Вигдергауз В. Е. Научные основы и перспективы промышленного использования энергии ускоренных электронов в обогащительных процессах. - М.: Горный журнал, №7, 1995, с. 53-57.

Семкин Б. В., Курец В. И., Усов А. Ф. Основы электроимпульсного разрушения материалов. - Спб.: Наука, 1995.

Оценка информативности признаков для подготовки сульфидных руд к разделению. Материалы XX Международной научно-технической конференции «Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья» / В. Я. Потапов, Е. Ф. Цыпин, В. В. Потапов, Д. С. Стожков, В. А. Троп // Екатеринбург: Изд-во «Форт. Диалог-Исеть», (10-13 апреля 2018г.) – Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2018, с. 439-443.

## РЕЖИМЫ РАБОТ ГЛАВНОЙ ВОДООТЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Долганов А.В., Потапов В.Я., Юсупов Т.И., Трутьев П.В., Кожухов Н.И.  
Уральский государственный горный университет

Ориентировочный напор для подъема шламовых смесей по напорному ставу определяется геодезической высотой подачи воды, а также величиной потерь напора в напорном трубопроводе от гидроэлеватора до рабочих насосов и потерями напора при движении откачиваемой воды по нагнетательному ставу в стволе:

$$H' = H_r + \Delta H_1 + \Delta H_2, \text{ м} \quad (1)$$

где  $H_r$  - 308 м, геодезическая высота подачи воды насосом главного водоотлива первой ступени, гор. 640 м УзПР ОАО «УГОК», м

$$H_r = H_{\text{вс}} + H_{\text{гор}} + H_{\text{сл}}, \text{ м} \quad (2)$$

$$H_{r640} = 3 + 300 + 5 = 308 \text{ м}; \quad H_{r340} = 3 + 400 + 5 = 408 \text{ м}$$

$\Delta H_1$  - потери напора в нагнетательном трубопроводе от гидроэлеватора до напорного става рабочих главного водоотлива, м;

$\Delta H_2$  - потери напора в нагнетательном трубопроводе от насосов главного водоотлива до зеркала воды на верхнем, конечном уровне, т.е. глубина водоотливного горизонта шахты плюс высота слива на поверхности, м;

$$H_{640}' = 308 + 8 + 20,84 = 337 \text{ м}; \quad H_{340}' = 408 + 8 + 26,2 = 442,2 \text{ м}$$

Напорность дополнительного насоса должна быть не менее чем в 3,5...4 раза превышать напорность рабочих насосов].

$$H_{д640} = (3,5 \dots 4) \cdot 337 = 1180 \dots 1348 \text{ м}; \quad H_{д340} = (3,5 \dots 4) \cdot 442,2 = 1548 \dots 1769 \text{ м}$$

Уравнение характеристики сети трубопровода насоса:

$$H_M = H_r + R_{mp} \cdot Q_n^2, \text{ м} \quad (3)$$

где  $R_{mp}$  – суммарный коэффициент сопротивления сети трубопровода.

Суммарный коэффициент сопротивления сети трубопровода:

$$R_{\text{тр}640} = \frac{H_M - H_r}{Q_n^2} \quad (4)$$

$$R_{\text{тр}640} = \frac{1315,9 - 1287,44}{180^2} = 0,00088; \quad R_{\text{тр}340} = \frac{1604,6 - 1570,8}{180^2} = 0,001$$

Определив  $R_{mp}$  и задаваясь различными значениями подачи насоса  $Q_n$  от 0 до  $1,25 \cdot Q_n$  с интервалом  $(0,1 \dots 0,2) \cdot Q_n$  заполним таблицу 1, 2.

Таблица 1  
Данные для построения характеристик трубопроводов гор. 640 м

Q	0,1Q	0,2Q	0,3Q	0,4Q	0,5Q	0,8Q	0,9Q	Q	1,1Q	1,2Q	1,25Q
	18	36	54	72	90	144	162	180	198	216	225
H	1287,7	1288,6	1290	1292	1294,6	1305,7	1310,5	1316	1321,9	1328,5	1332

Таблица 2  
Данные для построения характеристик трубопроводов гор. 340 м

Q	0,1Q	0,2Q	0,3Q	0,4Q	0,5Q	0,8Q	0,9Q	Q	1,1Q	1,2Q	1,25Q
	18	36	54	72	90	144	162	180	198	216	225
H	1570,8	1288,6	1290	1292	1294,6	1305,7	1310,5	1316	1321,9	1328,5	1332

Строим характеристику сети на характеристике насоса. Точка пересечения характеристики насоса с характеристикой внешней сети определяет фактический режим работы насоса.

Наложив характеристику сети (рис. 1.) трубопроводов на характеристику насоса определяем фактический режим работы насоса при нормальном притоке с параметрами  $Q_f = 175$  м<sup>3</sup>/ч,  $H_f = 1300$  м,  $\eta = 70\%$ .

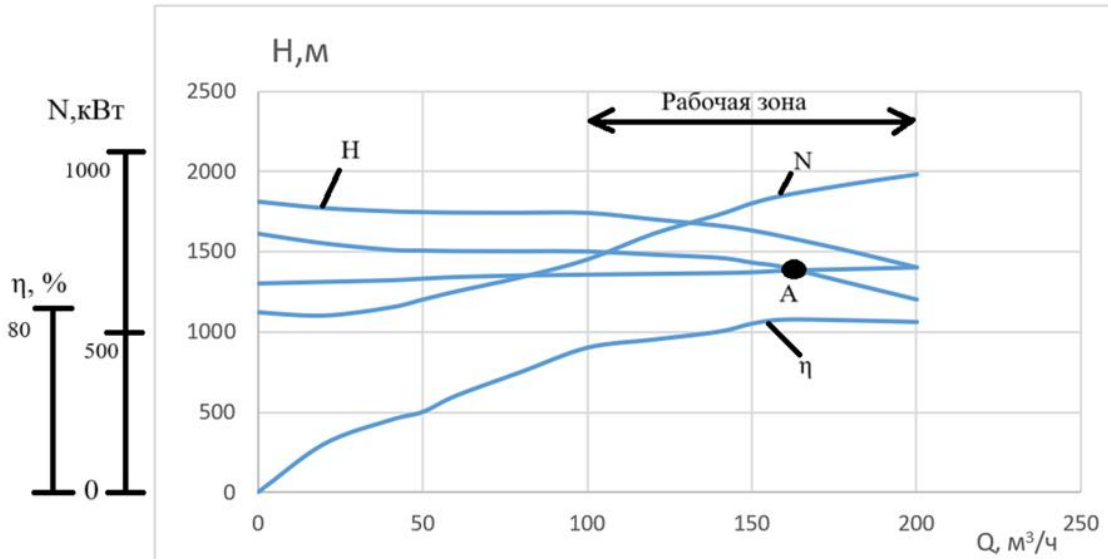


Рисунок 1. Построение рабочей точки насоса

Выводы:

1. Совершенствование технологии очистки водосборников и отстойников подземных рудников от шлама с подачей из ГЭУ в нагнетательный трубопровод насосной установки обеспечивает повышение эффективности эксплуатации рудничных ВУ, выразившееся для условий УзПР в снижении в 1,89 раза суммарных затрат на откачивание 1 м<sup>3</sup> шахтной воды за счет снижения в 6,5 раз затрат на очистку водосборников, уменьшения удельного энергопотребления в 2,5...2,8 раза, снижения фактического суточного времени работы водоотлива, а также семикратного снижения количества капитальных ремонтов.

2. Ожидаемый экономический эффект при использовании ВГЭУ для очистки водосборников от шлама в условиях УзПР составит 812,65 тыс. руб/год на одну ВУ

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веселов А. И. Рудничный водоотлив. Свердловск: Metallurgizdat, 1956. С. 524.
2. Гейер В. Г. Шахтные водоотливные установки. М.: Углетехиздат, 1952. С. 219.
3. Долганов, А.В. Современное состояние рудничного водоотлива при отработке медно-колчеданных месторождений Южного Урала / А.В. Долганов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2009. №2.-С.12-15.
4. Долганов, А.В. Особенности износа деталей насосов при эксплуатации карьерного водоотлива / А.В. Долганов, В.С. Великанов // Добыча, обработка и применение природного камня: сб. науч. тр. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – С. 125-131.
5. Долганов, А.В. Влияние плотности шахтной воды на расход электроэнергии насосами главного водоотлива / А.В. Долганов // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сб. науч. тр. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГГУ», 2009. – С. 43-45.

## К РАСЧЕТУ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭРЛИФТА ПРИ БУРЕНИИ ШАХТНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО СТВОЛА

Симисинов А.Д.

Уральский государственный горный университет

Эрлифтный способ бурения скважин имеет ряд особенностей, определяющих его эффективное применение при бурении скважин большого диаметра в технико-геологических условиях высокого водопоглощения, в обводнённых, неустойчивых породах. Поэтому эрлифтный способ бурения получил применение при сооружении шахтных стволов.

С 2014 г. ООО НПЦ «Технические средства бурения» (г. Нижние Серги) при поддержке УГГУ ведется разработка и изготовление оборудования и инструмента для бурения с обратной промывкой эрлифтом [1, 2].

Пример скважины шахтного вентиляционного ствола приведен на рисунке. Общая проходка как правило составляет несколько сотен метров. В этом состоит ограничение применения эрлифтного способа бурения для скважин ограниченной глубины так как производительность эрлифта в основном зависит от длины всасывающей трубы эрлифта. При малой длине эрлифта наблюдается прерывистая работа, происходят периодические выбросы воздуха и жидкости, так как при малой длине эрлифта воздух и жидкость не успевают перемешиваться из-за различия в скорости подъема. Поэтому актуальной задачей является расчет параметров эрлифта для заданных его параметров:

- 1) Расход воздуха
- 2) Давление сжатого воздуха.
- 3) Максимальная производительность эрлифта по жидкости
- 4) Конструктивные параметры трубопроводов (геометрия труб, имеющиеся сопротивления)

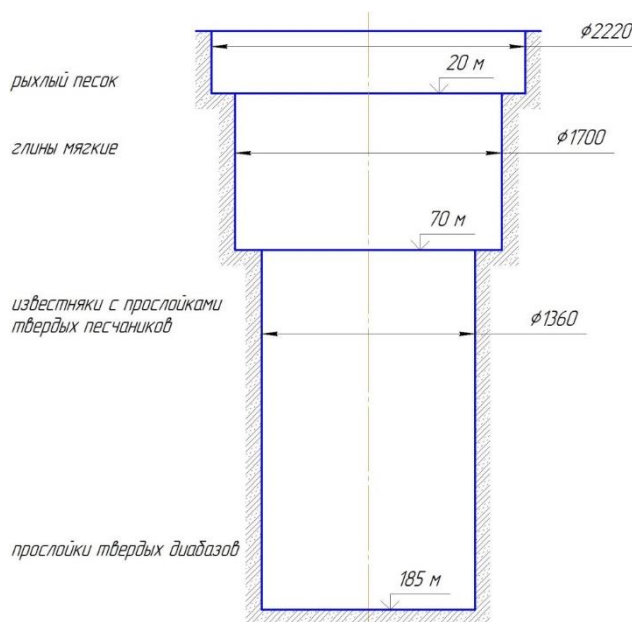


Рисунок – Структура скважины

Известен ряд методик расчета эрлифтного снаряда для бурения скважин [3]. На основе баланса напора в эрлифте предложено уравнение баланса напора с учетом сопротивлений ниже смесителя, которое выглядит следующим образом

$$q = \frac{38,31 \cdot d_0 H F_0^2}{l F \cdot \sqrt{d}} \left[ \sqrt{1 - \frac{d F^2 l}{13,3 \cdot d_0 H F_0^2} \left( \omega \sqrt{\frac{1}{d}} - 8,84 \cdot \frac{h}{H} \right)} - 1 \right]$$

где  $q$  – максимальная производительность эрлифта,  $\text{м}^3/\text{сек}$ ;

$l$  – длина всасывающей линии эрлифта, приведенная к площади сечения бурильных труб, м;

$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}$  – внутренний диаметр труб эрлифта (водоподъемных) с учетом сужений в

замковых соединениях, м;

$d_0$  – диаметр бурильных труб с учетом сужений в замковых соединениях, м;

$H$  – длина эрлифта, м;

$F_0$  – площадь сечения бурильных труб с учетом сужений в замковых соединениях,  $\text{м}^2$ ;

$h$  – глубина погружения смесителя под уровень жидкости, м.

Расчёт проведём для заданных условий бурения при минимальной глубине погружения смесителя 50 метров. Длина труб ниже смесителя – 10 м.

Результаты расчёта по показывают, что в зависимости от погружения смесителя необходимая подача компрессора составляет 11 м<sup>3</sup>/мин, при этом рабочее давление составит 1,2 МПа. С увеличением глубины погружения смесителя расход воздуха уменьшается. С увеличением длины магистрали ниже смесителя уменьшается максимальная производительность эрлифта и будет падать рабочее давление. Рекомендуется применить компрессор с производительностью до 12 м<sup>3</sup>/мин, и давлением до 2,5 МПа.

Таким образом, производительность эрлифтной компоновки зависит от её длины: чем меньше его длина, тем меньше производительность при постоянном расходе воздуха.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Симисинов Д.И., Симисинов И.Л. Разбуриватели шарошечные для бурения скважин по технологии RCD с обратной промывкой эрлифтом // В сборнике: Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности. сборник трудов XIV международной научно-технической конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека». 2016. С. 223-226.

2. Симисинов Д.И., Симисинов И.Л. Разбуриватель шарошечный 1360 мм для бурения мягко-средних абразивных пород с эрлифтовой системой промывки // В сборнике: Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности. Сборник статей XIII Международной научно-технической конференции. «Чтения памяти В.Р. Кубачека». 2015. С. 242-245.

3. Алексеев Д. П., Шейпак А. А. Сравнительный анализ методик расчета эрлифтных установок // Известия МГТУ. 2014. №1 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodik-rascheta-erliftnyh-ustanovok> (дата обращения: 03.04.2024).



08 апреля 2024 года

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ГОРНЫХ, НЕФТЕГАЗОВЫХ И  
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

УДК 622.24.056

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ СТАНКА СБУ-125 И  
ВЫВОД ЗАВИСИМОСТИ УСИЛИЯ ПОДАЧИ ОТ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕПИ

Глазунова Е.Е., Гаврилова Л.А.  
Уральский государственный горный университет

Станок ударно-вращательного бурения СБУ-125 производства НИПИГормаш используется для бурения вертикальных и наклонных скважин диаметром до 125 мм в породах с коэффициентом крепости от 6 до 20 по шкале Протодяконова. Станки применяются при выполнении буровзрывных работ в сложных горно-геологических условиях и на строительных объектах.

Повышение эффективности и долговечности станков ударно-вращательного бурения является актуальной задачей, поскольку мобильные буровые станки, не требующие сложного монтажа и длительного обслуживания, наиболее востребованы для открытых горных работ, особенно в районах с минимальными коммуникациями и сложными погодными условиями.

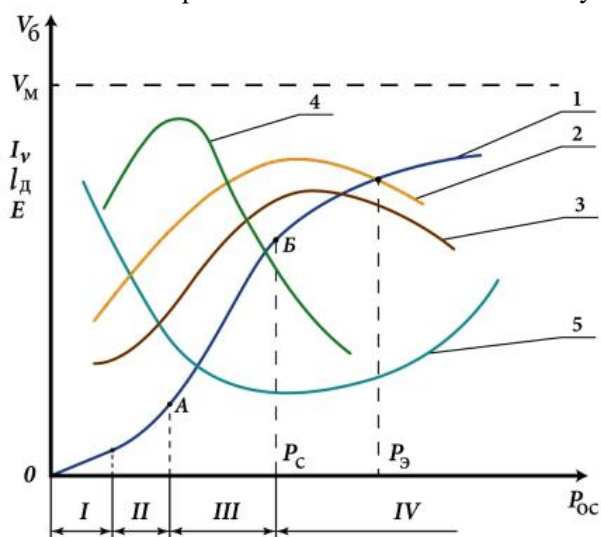


Рис. 1 Влияние осевой нагрузки на параметры бурового процесса:  
1 – скорость бурения  $V_b$ ;  
2 – силовой градиент скорости бурения  $I_v$ ; 3 – стойкость долота  $l_d$ ;  
4 –  $dV_b/dP_{ос}$ ; 5 – удельная энергоёмкость  $E$

Главным регулируемым параметром, влияющим на скорость бурения, является осевое усилие. В зависимости от характеристик породы подбирается оптимальное усилие подачи, обеспечивающее максимальную скорость бурения. Это особенно важно при бурении скважин в крепких и очень крепких породах. Зависимость скорости бурения от параметров бурения представлена графически на рис.1.

Основное влияние на процесс разрушения горных пород оказывают величина осевой нагрузки долота  $P_{ос}$ , состоящей из статической  $P_{ст}$  и динамической  $P_{дин}$  составляющих нагрузки:

$$P_{ос} = P_{ст} + P_{дин} \quad (1).$$

Динамические нагрузки создаются буровым инструментом непосредственно на забое, а статические нагрузки включают в себя усилие подачи  $F_1$  и вес бурового оборудования – вес вращателя  $P_в$ , вес буровой колонны  $P_{БК}$  и вес бурового инструмента  $P_{БИ}$ :

$$P_{ст} = P_в + P_{БК} + P_{БИ} + F_1 \quad (2).$$

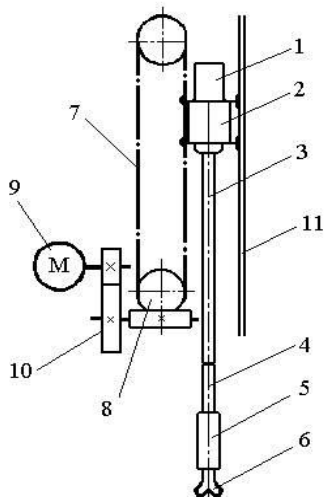


Рис. 2 Кинематическая схема механизма подачи СБУ-125

Для определения зависимости усилия подачи от характеристик цепи рассмотрена кинематическая схема механизма подачи СБУ-125, приведенная на рис.2. Вращательно-подающий механизм состоит из электродвигателя 1, который сообщает вращение через редуктор 2 буровому ставу 3, переходнику 4, пневмоударнику 5 и долоту 6. Подающий механизм состоит из двух втулочно-роликовых цепей 7, концы которых крепятся к коромыслу вращателя. Привод цепи осуществляется звездочкой 8 от пневмодвигателя 9 через двухступенчатый редуктор 10. Буровой став передвигается вдоль мачты по направляющим 11 при запуске двигателя 9. Механизм подачи состоит из двухступенчатой передачи, а также цепного подающего механизма. Для анализа зависимости рассмотрен непосредственно цепной механизм подачи, поскольку именно на него влияют характеристики цепи при расчете фактического усилия подачи.

На рис.3 представлены силы, действующие на составляющие цепной передачи: окружная сила  $F_t$ , направленная по направлению вращения шестерен перпендикулярно их радиусу, центробежная сила  $F_Q$ , направленная по оси зубчатых колес передачи и сила предварительного натяжения цепи  $F_0$ . Нагрузка от механизма подачи  $F_1$  вычисляется по формуле:

$$F_1 = F_t + F_Q + F_0 \quad (3),$$

где  $F_t = \frac{N}{V}$ ,  $N$  – мощность на ведущей звездочке, Вт;  $V$  – скорость подачи, м/с;  
 $F_Q = q \cdot V^2$ ,  $q$  – удельная масса цепи, кг/м;  
 $F_0 = K_f \cdot q \cdot a \cdot g$ ,  $K_f$  – коэффициент провисания ( $K_f = 1$  для вертикальной передачи);  $a$  – межосевое расстояние, м;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

В результате исследования выявлены следующие характеристики механизма цепной подачи: осевая нагрузка зависит от скорости подачи и мощности на ведущей звездочке, которая в свою очередь зависит от вращающего момента звездочки и её угловой скорости; центробежная сила зависит от скорости подачи и удельной массы цепи; сила предварительного натяжения цепи зависит от высоты мачты (межосевого расстояния звездочек механизма подачи), а также удельной массы цепи.

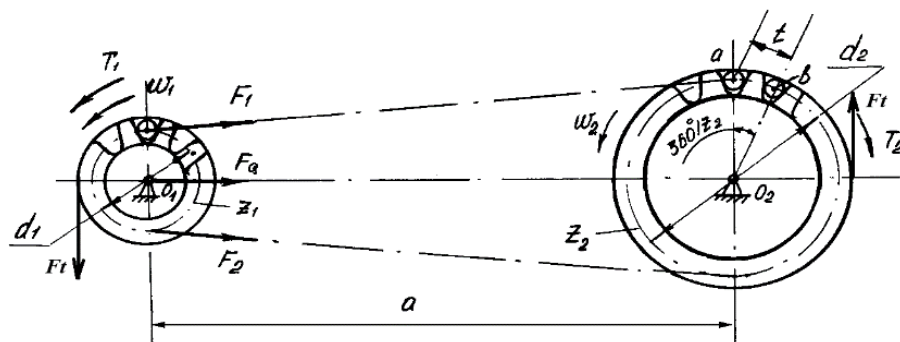


Рис.3 Усилия, возникающие в цепной передаче

Таким образом, составлена зависимость нагрузки механизма подачи от характеристик цепи:

$$F_1 = F_t + F_Q + F_0 = \frac{N}{V} + q \cdot V^2 + K_f \cdot q \cdot a \cdot g \quad (4).$$

Мощность на ведущей звездочке вычисляется по формуле:

$$N = T \cdot \omega \quad (5).$$

Вращающий момент можно определяется по формуле:  $p \geq 2,8^3 \sqrt{\frac{T \cdot 10^3 \cdot K_3}{\vartheta \cdot z_1 \cdot [p_{ц}]}}$ , тогда:

$$T \leq \left(\frac{p}{2,8}\right)^3 \cdot \frac{\vartheta \cdot z_1 \cdot [p_{ц}]}{K_3 \cdot 10^3} \quad (6),$$

где  $p$  – шаг цепи, мм;  $v$  – число рядов цепи;  
 $[p_{ц}]$  – допускаемое давление в шарнирах цепи, Н/мм<sup>2</sup>;  $K_3 = K_d * K_c * K_{\theta} * K_{пер} * K_p$   
 (см. источник 1, табл. 5.7).

Угловая скорость вычисляется по формуле:  $\omega = \frac{2\pi n}{60}$ , где  $n = \frac{v \cdot 60 \cdot 10^3}{z_1 \cdot p}$ . Тогда формула (4) примет вид:

$$F1 = \frac{T \cdot \omega}{V} + q \cdot V^2 + K_f \cdot q \cdot a \cdot g =$$

$$\left(\frac{p}{2,8}\right)^3 \cdot \frac{\vartheta \cdot z_1 \cdot [p_{ц}]}{K_3 \cdot 10^3} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{v \cdot 60 \cdot 10^3}{z_1 \cdot p} \cdot \frac{1}{V} + q \cdot V^2 + K_f \cdot q \cdot a \cdot g =$$

$$\frac{p^2}{2,8^3} \cdot \frac{\vartheta \cdot 2\pi \cdot [p_{ц}]}{K_3} + q \cdot V^2 + K_f \cdot q \cdot a \cdot g \quad (7).$$

В результате получена формула зависимости усилия подачи от характеристик цепи:

$$P_{ст} = P_{в} + P_{БК} + P_{БИ} + p^2 \cdot [p_{ц}] \cdot \left(\frac{\vartheta \cdot 2\pi}{2,8^3 \cdot K_3}\right) + q(V^2 + K_f \cdot a \cdot g) \quad (8)$$

По итогам анализа можно сделать вывод, что статическая составляющая осевого усилия подачи зависит от удельной массы используемой цепи и квадрата шага цепи. Изменяя эти параметры, можно регулировать осевое усилие подачи и проектировать цепной механизм подачи с требуемыми конструктивными параметрами механизма подачи.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие. – Калининград, 2004.
2. Гаврилова Л.А. Станки ударно-вращательного бурения: Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ. – Екатеринбург, 2006.
3. Буткин В.Д., Демченко И.И. Буровые машины и инструменты. Учебное пособие – Красноярск, 2012.
4. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. – Москва, 2007.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ МАЧТЫ СТАНКА СБШ

Дегтярева Ю.В.

Уральский государственный горный университет

Одним из основных органов бурового станка является мачта. На мачте сконструированы основные органы и механизмы для осуществления процесса бурения – буровой став, вращатель и механизм подачи става на забой. Мачта предназначена для направления и удержания бурового става, его наращивания и разборки, передачи буровому ставу вращательной и подающей силы. Исходя из этого, мы можем понимать, что мачта является крайне ответственным элементом, так как несёт большие нагрузки и должна подвергаться расчётам на прочность [1].

Подбор сечений и проверка на прочность мачты выполнена методом конечных элементов в среде автоматизированного проектирования APM WinMachine в модуле расчета напряженно-деформированного состояния трехмерных конструкций APMStructure3D [2, 3]. Для определения расчетных напряжений составлена по чертежам станка пластинчато-стержневая модель конструкции мачты, выполнено закрепление и нагружение. Масса модели 21 т. Материал мачты – сталь 09Г2С, предел текучести которого  $\sigma_T=345$  МПа.

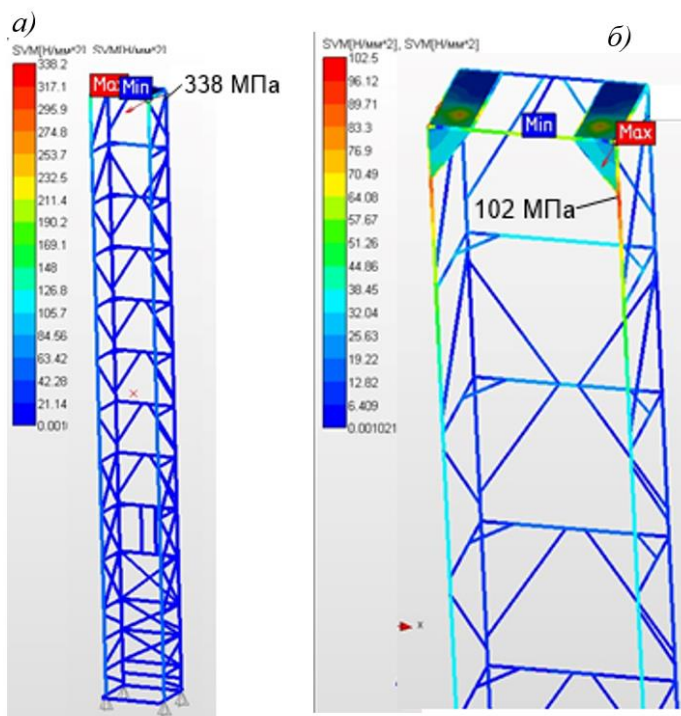


Рис. 1. Карта напряжений:  
а-исходная схема, б-схема с упрочнением зоны  
опирания верхней площадки

Карта напряжений показана на рис. 1, а. Выявлена область с напряжениями, превышающими предел текучести, в месте опирания верхней площадки на стержни мачты. Принято решение упрочнить этот узел косынками. Результат расчета показан на рис. 1, б.

Для ликвидации больших нагрузок, сосредоточенных в одной точке, добавим пластины для более равномерного их распределения и укрепления данного участка, и изменим толщину сечения двух вертикальных балок передней грани.

Результаты расчёта по рис 1 показывают, что поле упрочнения косынками максимальные значения напряжения не превышают допустимые. Имеется запас прочности, необходимый для неучтённых нагрузок и дальнейшей модернизации комплектации мачты.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде APM Structure3D –М.: Издательство АПМ. 2006. – 288 с.
2. Сайтов В.И., Савинова Н.В., Шестаков В.С. Проектирование металлоконструкций горных машин: Учебное пособие.- 3-е изд. испр. – Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2007. - 212 с.



## ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ БЛОК-ПОДШИПНИКОВ НАСОСОВ НК 200/210 НА ДНС-14

Дунаев К.В.

Уральский государственный горный университет

Дожимная насосная станция — технологическая часть системы сбора нефти на промыслах и их последующей транспортировки. Оборудование ДНС, прежде всего насосы, сообщает нефти и газу дополнительный напор, необходимый для их транспортирования в направлении высоконапорных участков через системы сбора и подготовки.

Дожимные насосные станции выполняют также функции сепарации нефти от газа, очистки газа от капельной жидкости и последующей раздельной транспортировки углеводородов. Нефть при этом перекачивается центробежным насосом. На ДНС-14 установлены насосы НК 200/210.

Насосы типа НК - центробежные, горизонтальные, консольные, с одним рабочим колесом одностороннего входа и направляющим аппаратом (одноступенчатые) или с двумя рабочими колесами одностороннего входа и сдвоенным направляющим аппаратом (двухступенчатые). Привод насосов - взрывозащищенные электродвигатели.

Насосы с приводом устанавливаются на общей фундаментной плите, их валы соединяют зубчатой муфтой с промежуточным валом. Насосы типа НК предназначены для перекачивания нефтепродуктов с плотностью до  $1\text{т/м}^3$  и вязкостью до  $0,01\text{ см}^2/\text{сек}$ . Температура перекачиваемой жидкости от  $0$  до  $80\text{о С}$ .



Рис. 1 Насос НК 200/210

В ходе работы насосов происходит выход из строя блок-подшипников вала насоса. Блок-подшипников выходит из строя в результате перегрева, а именно, из-за недостаточного охлаждения, что приводит к преждевременному износу (и в последствии проведению ремонтно-восстановительных работ), аварийной остановке при превышении порогового значения температуры в блок-подшипниках (в результате чего происходит нарушение технологического режима). Перегрев происходит в результате того, что горячий корпус подшипника охлаждается горячей перекачиваемой жидкостью, температура которой  $50-57$  градусов (естественная

температура нефти). Чтобы обеспечить достаточное охлаждение подшипника, нужно уменьшить температуру охлаждающей жидкости.

Для обеспечения более производительного охлаждения блок-подшипников, предлагается реализовать альтернативную систему охлаждения в виде отдельного контура открытого типа (с расширительным баком для контроля и доливки уровня) с применением аппарата воздушного охлаждения и принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости (тосол, антифриз) с помощью насосного агрегата типа НМШ.

Аппарат воздушного охлаждения (АВО) и часть системы охлаждения базируется за пределами здания для лучшего охлаждения и снижения уровня шума от работы вентилятора. В те месяцы, когда температура окружающего воздуха критически низкая, есть возможность произвести охлаждение без использования АВО.

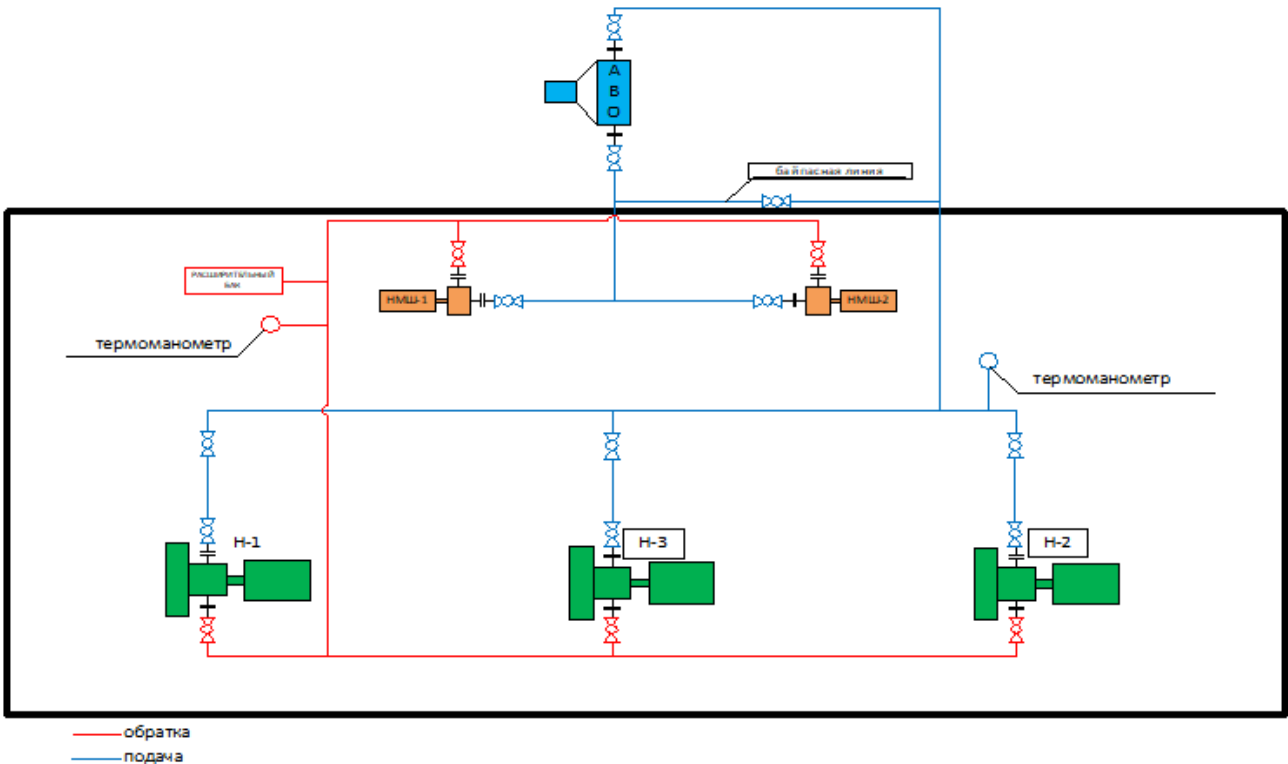


Рис. 2 Принципиальная схема

Применение изложенного выше способа позволит в должной мере охладить блок-подшипников насосов, благодаря аппарату воздушного охлаждения и тем самым предотвратит перегрев и последующую аварийную остановку. В случае необходимости, возможность перейти на начальную схему охлаждения не утрачена. Данный способ охлаждения был применен на ДНС-14 предприятия ООО «РН-Пурнефтегаз».

Работа выполнена под руководством доцента кафедры горных машин и комплексов Л.А. Гавриловой.



## НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дягилев С.Д.

Уральский государственный горный университет

**Введение.** Бурение, как процесс разрушения горных пород с помощью специальной техники — бурового оборудования, очень востребован не только в горной промышленности. Поэтому поиск рациональных способов усовершенствования бурового оборудования является важной научно-технической задачей.

**Цель работы.** Определение проблемных зон при бурении в условиях крайнего севера (г. Норильск; Красноярский край.) и в южных районах России (г. Сочи; Краснодарский край.), и способы их решения.

**Выводы.** Излишнее повышение прочностных качеств инструмента приводят к металлоёмкости и дороговизне оборудования. Потенциальным улучшением является комплексная модернизация рабочего органа буровой колонны.

**Ключевые слова:** Бурение, горизонтальные бурение, вечная мерзлота, буровое оборудование, базальт, аргелиты.

**Анализ задачи.** В настоящее время в связи с возрастающей интенсивностью работ с необходимостью бурения, возникает потребность в модернизации уже порядком устаревшего оборудования, а также в связи с расширением северных регионов России повысить качество инструмента для бурения в условиях вечной мерзлоты.

Для рассмотрения в первом примере был выбран г. Норильск. Из-за особенностей расположения большинство зданий и сооружений в этом регионе возводятся на сваях, для установки которых необходимым является такой процесс – как бурение. Климатические условия: вечная мерзлота. Геологические условия: Серая глина, базальт (Порода I категории твёрдости по шкале проф. М. М. Протодяконова). Помимо очень прочных пород важной проблемой является частый переход через 0 на глубине 3 метров, что приводит к быстрому износу инструмента (Рис 1.). Повышать металлоёмкость оборудования является не рациональным так как кроме роста цены инструмента увеличивается и его вес, что приводит к уменьшению производительности. Ранее популярным решением было улучшение качества стали, но по причине санкций и ухода зарубежной компании Вауег с рынка этот способ стал труднодоступным и дорогим. Проблему предлагается решать с помощью износостойких наплавки на наиболее уязвимые части инструмента, которые подвергаются абразивному воздействию. Этот недорогой вариант позволит уменьшить износ уязвимых органов и полностью отработать ресурс инструмента.

Во втором примере объектом рассмотрения будет область г. Сочи Краснодарского края. В этом регионе преобладают породы средней твёрдости, такие как – Аргиллиты. В представленном регионе основной проблемой является необходимость ведения буровых работ разным инструментом. Не смотря на сравнительно не большую твёрдость пород в регионе, добраться до них не так просто, оборудование, предназначенное для работы по скале, быстро приходит в негодность при бурении грунта и глины из-за не защищённости резцовой части к залипанию (Рис. 2). В свою очередь инструмент для бурения мягких пород может расколоться, когда дойдёт до более твёрдых пород. Комплексным решением в этом случае является разработка нового по своему принципу резца, универсального для мягких пород и пород средней твёрдости.

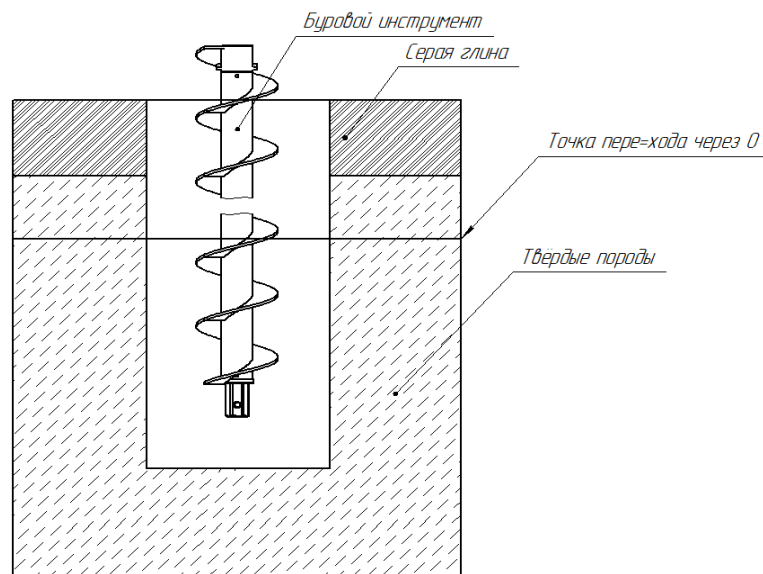


Рис. 1. Схема бурения характерная для г. Норильск.

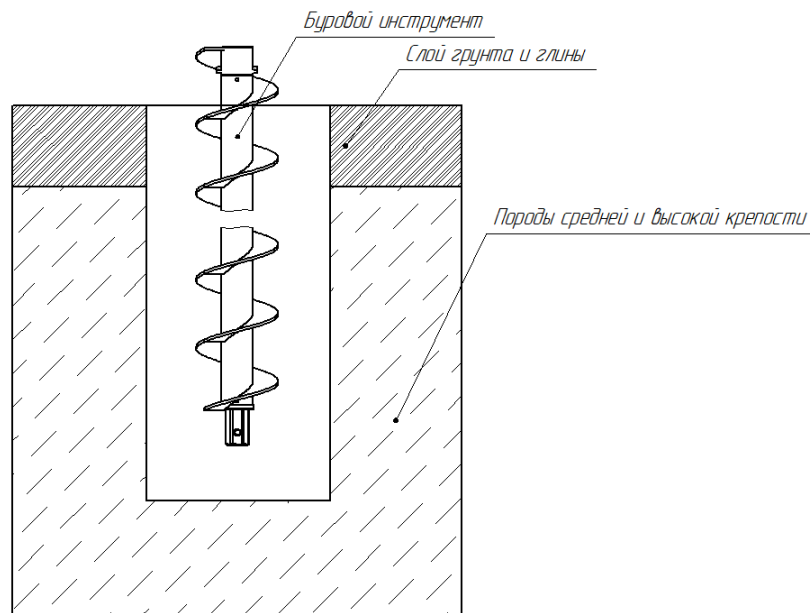


Рис. 2. Схема бурения характерная для г. Сочи.

Итоги:

Регион	Проблема	Решение
Г. Норильск	Частый переход инструмента через 0 .	Дополнительные наплавки по реборде витковой части буров и шнеков.
	Необходимость бурения пород высокой крепости.	Закалка рабочей части бурового оборудования (Резцов и забурников), виброобработка, увеличение твердосплавного элемента.
Г. Сочи	Налипание грунта и глины на рабочие части бурового оборудования, необходимость раздельного бурения одной скважины.	Использование универсальных не вращающихся скальных резцов на рабочей части буровой колонны.

## РАСЧЁТНАЯ СХЕМА ТРУБОПРОВОДОВ В САЕ

Коминов А.А.

Уральский государственный горный университет

Трубопроводы — это инженерные конструкции, состоящие из труб, предназначенные для передачи различных веществ. Они необходимы в различных отраслях, таких как нефтегазовая промышленность и металлургия, водоснабжение. При проектировании трубопровода в закрытом помещении необходимо:

- оптимально разместить оборудование;
- определить выбрать оптимальное расположение трубчатых элементов относительно стен с соблюдением нормативов;
- оценить напряжённо-деформирование состояние системы.

В статье описан опыт проектирования трубопроводов станции очистки воды на станции водоподготовки для производства питьевой воды объемом 75 м<sup>3</sup> в сутки. Процесс очистки воды включает аэрацию с предварительным дозированием щелочи для удаления аммиака и аммония, дозирование коагулянта и гипохлорита натрия для окисления железа, марганца и других примесей. Для перевода ионов аммония в аммиак используется подщелачивание воды, а аммиак отделяется в смесителе воздухом. Реагенты подаются из комплексов пропорционального дозирования, а затем вода проходит через осветлительные фильтры для удаления механических примесей. Фильтр состоит из корпуса, автоматического клапана управления, дренажно-распределительной системы и фильтрующей загрузки.

Размещение рабочего оборудования и определение положения трубопроводов выполнялось в САД-системе компании АСКОН «КОМПАС-3D». Моделированием была проделана работа по расположению оборудования, с учётом логистики и доступа для его обслуживания в помещении. Далее с помощью приложения Трубопроводы были смоделированы системы труб из ПВХ материала, с учётом фитингов и арматуры. Проектирование трубопроводов в САД-системе позволило сделать трубопроводную обвязку максимально удобной для дальнейшего обслуживания станции (рис. 1).

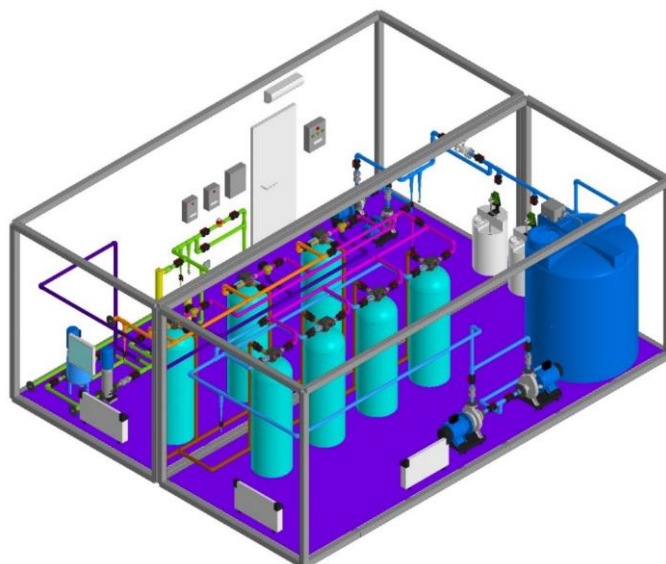


Рис. 1. Расстановка оборудования станции

Напряженно-деформированное состояние системы оценивалось в модуле APM Structure 3D САЕ-системе компании АПМ. Для удобства моделирования трубопроводов программные продукты содержат специальный конечный элемент pipe, с круглым поперечным сечением. Также

использовался набор специальных команд: участок трубы, тройник, отвод, трубопроводная арматура. Конечные элементы *pipe* позволили учесть присоединённую массу жидкой среды и внутреннее давление, действующее на элементы трубопровода (рис. 2).

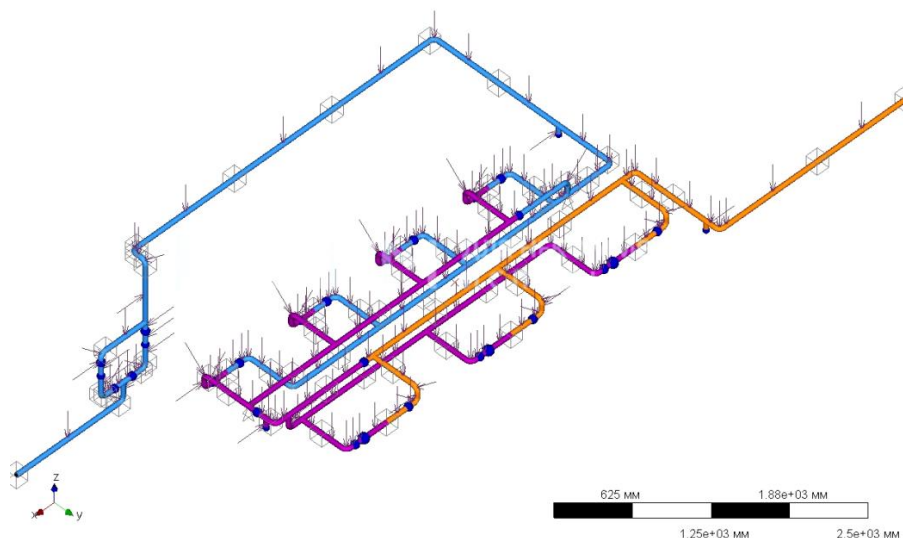


Рис. 2. Расчетная схема участка трубопровода

В модель нагружения вошли нагрузки: внутреннее давление в трубопроводе, сила тяжести трубопровода, оборудования и арматуры, силы тяжести рабочей жидкости и температурная нагрузка.

Расчетные комбинации нагружений дали картину влияния нагрузок на трубопроводную систему (рис. 3). Анализ результатов помог выявить места повышенных напряжений. Уровень напряжений удалось скорректировать определением наилучшего положения опор трубопровода.

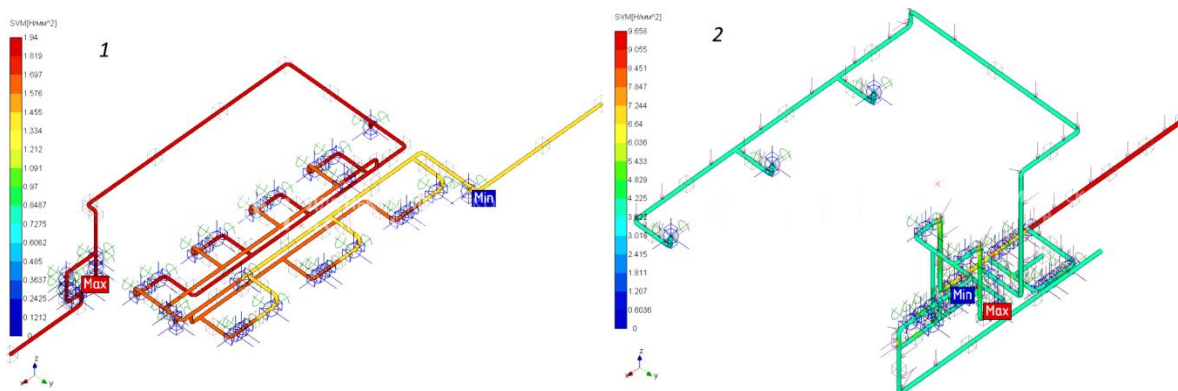


Рис. 3. Карты напряжений трубопроводов:

1 – напряжения от внутреннего давления; 2 – напряжения от сил тяжести, давления и температуры

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб. СН 550-62 /Госстрой России. — М.: ГУП ЦПП, 2000. -63 с.
2. <https://apm.ru/analysis-of-strength-of-pipelines>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

Ларионов М. Д., Шестаков В. С.  
Уральский государственный горный университет

Цель работы – разработка программного обеспечения для обоснования границ рабочей зоны гидравлического экскаватора с рабочим оборудованием обратная лопата (ЭГО).

В настоящее время рабочую зону ЭГО определяют геометрическим построением по линейным размерам рабочего оборудования (РО), что занимает значительное время, особенно при эскизном проектировании новых моделей, когда требуется изменять размеры рабочего оборудования для поиска рациональных параметров [1, 2].

Для ускорения процесса поиска требуемых параметров нами составлена математическая модель кинематического анализа, алгоритм и программа на алгоритмическом языке VBA для приложения Microsoft Excel.

Для кинематического анализа по линейным размерам РО составлены выражения для расчета координат точек и углов относительно горизонтали по расчетной схеме

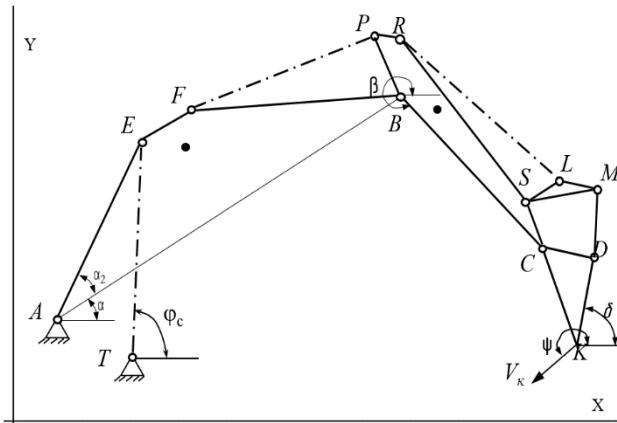


Рис. 1. Схема к определению кинематических параметров

(рис. 1) при последовательном выдвигении ГЦ ковша, рукояти и стрелы от минимальных значений до максимальных с равным шагом.

Угол наклона линии АВ к горизонту	$\alpha = \arccos \frac{AE^2 + AT^2 - L_{yc}^2}{2 \cdot AE \cdot AT} - \alpha_0 - \alpha_1$
Координаты точки В	$x_B = x_A + AB \cdot \cos \alpha; \quad y_B = y_A + AB \cdot \sin \alpha$
Координаты точки Е	$y_E = y_A + AE \cdot \sin(\alpha + \alpha_1); \quad x_E = x_A + AE \cdot \cos(\alpha + \alpha_1)$
Координаты точки F	$y_F = y_A + AF \cdot \sin(\alpha + \alpha_2); \quad x_F = x_A + AF \cdot \cos(\alpha + \alpha_2)$
Координаты точки P по системе уравнений	$(x_P - x_F)^2 + (y_P - y_F)^2 = L_{шп}^2; \quad (x_P - x_B)^2 + (y_P - y_B)^2 = BP^2$
Координаты точки C по системе уравнений	$(x_C - x_P)^2 + (y_C - y_P)^2 = CP^2$ $(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2 = BC^2$
Координаты точки S	$x_S = x_B + BS \cdot \cos(\beta + \beta_S); \quad y_S = y_B + BS \cdot \sin(\beta + \beta_S);$
Координаты точки R	$x_R = x_B + BR \cdot \cos(\beta + \beta_{CBR}); \quad y_R = y_B + BR \cdot \sin(\beta + \beta_{CBR})$
Координаты точки L по системе уравнений	$(x_L - x_R)^2 + (y_L - y_R)^2 = L_{ук}^2$ $(x_L - x_S)^2 + (y_L - y_S)^2 = LS^2$
Координаты точки D по системе уравнений	$(x_D - x_M)^2 + (y_D - y_M)^2 = DM^2$ $(x_D - x_C)^2 + (y_D - y_C)^2 = CD^2$
Координаты вершины зубьев ковша (точка К)	$x_K = x_C + CK \cdot \cos(\gamma - \gamma_D)$ $y_K = y_C + CK \cdot \sin(\gamma - \gamma_D)$

Дополнительно к приведенным в таблице выражениям в программе используются формулы по расчету углов, а также использован алгоритм решения систем уравнений.

Алгоритм построения рабочей зоны организован циклами. Во внешнем цикле с равным шагом меняется длина цилиндра стрелы от минимального до максимального значения. Для каждого значения длины цилиндра стрелы во втором цикле также от минимального до максимального значения меняется длина цилиндра рукояти. При каждом значении цилиндра рукояти в третьем (внутреннем цикле) меняется с равным шагом от минимального до максимального значения длина цилиндра ковша, при каждом значении рассчитываются координаты вершины зуба ковша, координаты всех звеньев рабочего оборудования. Результаты расчета выводятся в таблицы и на для упрощения анализа на рисунки. Пример вывода для экскаватора с ковшом 6 м<sup>3</sup> показан на рис. 2.

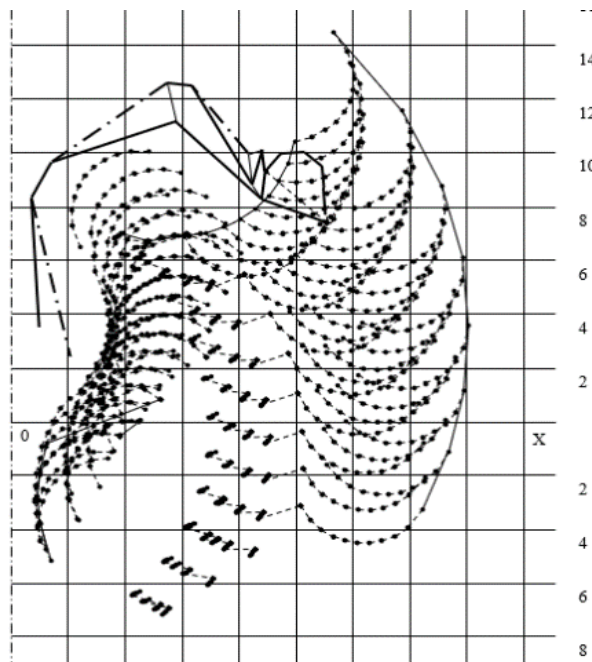


Рис. 2. Траектории при копании ковшом

Для расчета усилий на зубьях ковша и на штоках гидроцилиндров математическая модель дополняется формулами силового анализа.

**Выводы.**

Разработанная модель позволяет решать следующие проектно-расчетные задачи:

- выполнять анализ формирования рабочей зоны экскаватора при заданных геометрических параметрах рабочего оборудования и параметрах гидроцилиндров;
- определять возможные усилия копания в пределах рабочей зоны из условия ограничения реактивных усилий в поршневых и штоковых полостях гидроцилиндров;
- определять усилия на штоках цилиндров и других элементах рабочего оборудования по геометрическим и весовым параметрам рабочего оборудования, положению ковша и усилию копания.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Машины для земляных работ: Учеб. для вузов /Д.П. Волков, В.Я. Крикун, П.Я. Тотолин и др.; Под ред. Д.П. Волкова. – Машиностроение, 1992. – 448 с.: ил.
2. Побегайло П.А. Мощные одноковшовые гидравлические экскаваторы: Выбор основных геометрических параметров рабочего оборудования на ранних стадиях проектирования. – М.: ЛЕНАНД, 2014. 296 с.
3. Безкоровайный П. Г. Определение рациональных параметров рабочего оборудования гидравлического экскаватора с напорным звеном / П. Г. Безкоровайный, В. С. Шестаков // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2023. – № 1. – С. 25-35. – DOI 10.21440/0536-1028-2023-1-25-35. – EDN HMXSFD.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА ГРАВИТАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Салимова М. Д.<sup>1</sup>, Жилинков А. А.<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет  
<sup>2</sup>«УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Рассмотрены вопросы решения задачи транспортного менеджмента с использованием гравитационного метода. Определены координаты местоположения грузоотправителя, грузополучателей и автотранспортного предприятия

Ключевые слова. местоположение, координата, гравитационный метод

При решении различных транспортных задач, задач логистики, организации перевозок и транспортного менеджмента часто нужно определять местоположение различных объектов. Такими объектами могут быть торговые дома, магазины, оптовые базы, транспортные подразделения (цехи, АТП и др.).

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы возникла задача оптимального расположения АТП относительно поставщика продукции (распределительного центра - торгового дома) и трех потребителей (магазинов). Видом реализуемой продукции является отделочный камень, сопутствующие ему изделия, материалы и другая продукция.

Для решения поставленной задачи был выбран один из методов линейного программирования - гравитационный метод. Данный метод основан на гравитационном анализе - Greenfield analysis (GFA). Он используется на ранних стадиях планирования логистических систем и заключается в проектировании цепей поставок. Он помогает рассчитать рациональное число объектов всей логистической (торговой) сети, количество производств и транспортных подразделений, а также определить местоположение каждого элемента.

Гравитационный метод основывается на предположении, что затраты прямо пропорциональны и количеству перевозимых грузов, и дальности транспортирования. Наиболее рациональным расположением распределительного центра (оптового центра или базы) будет такое, при котором средние расстояния перевозок будут минимальными.

На первом этапе выбирается система координат и на ней размещаются потребители. Следует иметь в виду, что большое значение имеет выбор единиц измерения в сопоставлении реальными расстояниями перевозок.

Гравитационный метод имеет несколько приближенную экономическую обоснованность, но для решения поставленной задачи вполне подходит.

Составим координатную плоскость  $O_{xy}$ , при этом  $(x_i; y_i)$  - координаты  $i$ -го магазина,  $w_i$  - объем поставляемой в  $i$ -й магазин продукции ( $i = 1, \dots, n$ ). Тогда грузоотправителя (распределительный центр, оптовая база) нужно разместить в центре гравитации. Это точка с координатами  $(C_x, C_y)$ . Данные координаты определяются по формулам:

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad C_y = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (1)$$

Координаты местоположения АТП определяются по формулам:

$$X_0 = \frac{(X_{A_1} + X_{B_1})n_1 + (X_{A_2} + X_{B_2})n_2 + (X_{A_3} + X_{B_3})n_3}{2(n_1 + n_2 + n_3)} \quad (2)$$

$$Y_0 = \frac{(Y_{A_1} + Y_{B_1})n_1 + (Y_{A_2} + Y_{B_2})n_2 + (Y_{A_3} + Y_{B_3})n_3}{2(n_1 + n_2 + n_3)} \quad (3)$$

Координаты АТП (3;5) отображаются на координатной плоскости (рис. 1). Грузоотправитель должен быть расположен по координатам (5; 5)

Следующим этапом устанавливается месторасположение АТП по критерию минимума нулевых пробегов, с учетом того, что маршруты перевозок маятниковые. Месторасположение на координатной сетке грузоотправителя, всех грузополучателей и АТП показано на рис. 1.

Все исходные и расчетные данные для решения задачи гравитационным методом приведены в табл. 1.

Таблица 1. – Исходные данные и результаты расчетов

Маршрут $A-B_1-A$ координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездов					Маршрут $A-B_2-A$ координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездов					Маршрут $A-B_3-A$ координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездов				
A		B <sub>1</sub>		n <sub>1</sub>	A		B <sub>2</sub>		n <sub>2</sub>	A		B <sub>3</sub>		n <sub>3</sub>
x	y	x	y		x	y	x	y		x	y	x	y	
2	6	1	9	1	2	6	4	1	1	2	6	9	6	1

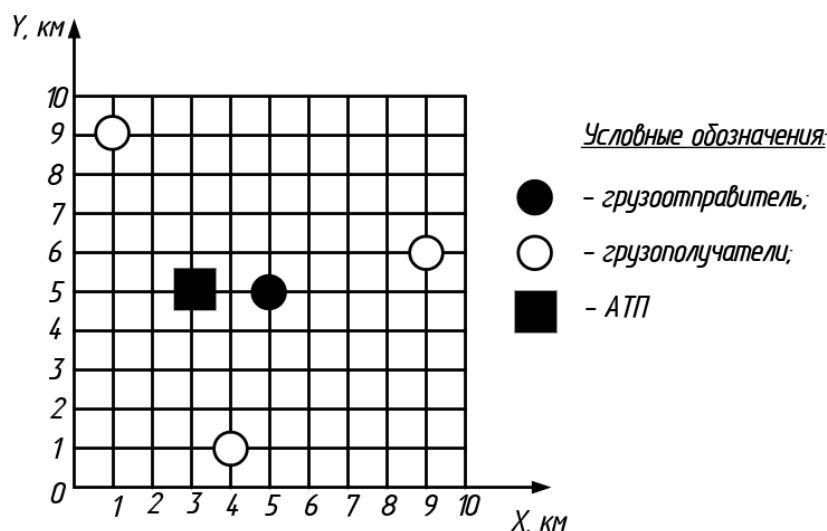


Рис. 1 – Месторасположение грузоотправителя, грузополучателей и АТП на координатной плоскости

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов А. Г. Основы логистики. Методическая разработка к практическим занятиям по дисциплине «Основы логистики» для студентов направления бакалавриата 23.03.01– «Технология транспортных процессов» и среднего профессионального образования 23.02.01 – «Организация перевозок и управление на транспорте» очного и заочного обучения / А. Г. Попов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 43 с.
2. Просветов Г. И. Математические методы в логистике: учеб.-практ. пособие. 2-е изд. М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2012. 303 с.
3. Гаджинский А. М. Логистика. 2-е изд. М.: Изд-во Торговая корпорация «Душков и Ко», 2012. 484 с.

## ПОВЫШЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАРЬЕРНЫМ САМОСВАЛОМ ЗА СЧЕТ ПОДРЕССОРИВАНИЯ КАБИНЫ

Сысоев Е. П.<sup>1</sup>, Жилинков А. А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет  
<sup>2</sup>«УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

*Рассмотрены вопросы повышения комфорта и эргономических показателей водителя карьерного самосвала. Предложены способы повышения удобства нахождения водителя на рабочем месте, снижения действия вредных воздействий и увеличения работоспособности*

**Ключевые слова.** самосвал, кабина, комфорт, вибрация, эргономика, подрессоривание

Работа водителя автотранспортного средства (АТС) является одной из сложных и тяжелых. Функциональные особенности водителя включают в себя значительный набор, требующий постоянного контроля дорожной обстановки, технического состояния АТС, правильности и порядка выполнения технологических операций, соблюдения ПДД, мониторинга груза и др. Кроме того, работа водителя (оператора) может сопровождаться рядом вредных факторов – шумность, запыленность, перепады температуры, переменная видимость и обзорность, вибрационные нагрузки и др.

Работа водителя (оператора) карьерного автосамосвала характеризуется рядом специфических особенностей, связанных с условиями выполнения горных работ (временные автодороги низшего типа с неровностями и препятствиями, значительные продольные уклоны, запыленность, кривые малого радиуса, ограниченные пространства для маневрирования, неровные площадки для погрузочных работ возле экскаваторов и др.) [1].

Перечисленные условия негативно влияют на состояние водителя. Под воздействием различного вида факторов (шум, вибрация, частые движения и манипуляции в различных направлениях, длительная работа в сидящем положении) водитель довольно быстро утомляется и устает. В результате снижается внимание и быстрота реакции, падает работоспособность. Это снижает безопасность движения, повышает вероятность ошибочных действий и применения неправильных приемов управления.

Очевидно, для того чтобы снизить указанные риски необходимо повысить эргономические показатели и комфортность работы водителя. Одним из способов является повышение комфортности нахождения водителя на рабочем месте и снижение действия на человека вредных факторов.

В данной статье предложены следующие мероприятия:

- установка сиденья водителя повышенной комфортности и надежности;
- применение ортопедических материалов с эффектом памяти в конструкции сидений;
- установка на палубу карьерного самосвала подрессоренной кабины.

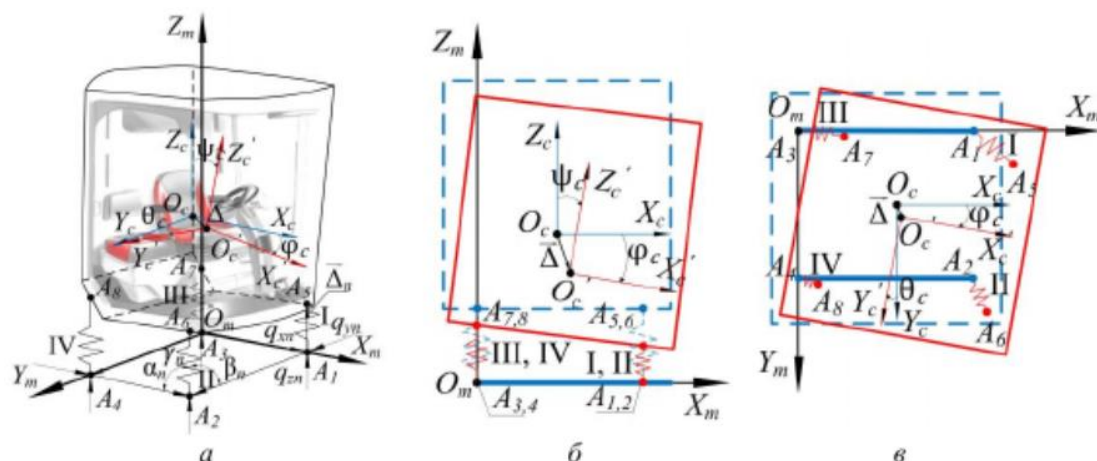
Сиденье повышенной надежности и комфортности оборудуется удобной спинкой, подлокотниками (для удобства нахождения в нем и комфорта), а также более мощными упругими и гасящими элементами (для большей надежности) [2].

Применение ортопедических материалов с эффектом памяти в конструкции сидений также повышает удобство нахождения водителя в нем и комфортность работы (рис. 1).

В настоящее время на карьерных самосвалах традиционной компоновки устанавливаются стационарные кабины, которые жестко закрепляются на палубах. В этом случае частично вибрационную нагрузку гасит только сиденье. Если установить подрессоренную кабину, то вибрационную нагрузку можно будет исключить практически полностью (рис. 2). Подрессоривание кабин уже применяется на некоторых коммерческих и магистральных грузовиках [3].



Рис. 1 – Материал ортопедический с эффектом памяти



а – общий вид; б – вид сбоку; в – вид снизу  
 Рис. 2 – Расчетные схемы системы поддрессоривания кабины

Таким образом, осуществление предложенных мероприятий может значительно повысить комфортность работы водителя (оператора) карьерного самосвала и эргономические показатели, а также надежность самого сиденья. При этом повышается безопасность дорожного движения, увеличивается работоспособность водителя, надежность перевозки, производительность АТС. Сиденье повышенной комфортности также можно применять и на других горных машинах (экскаваторы, бульдозеры, буровые установки и др.).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ условий эксплуатации карьерных самосвалов при добыче хризотил-асбеста / Актуальные проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горно-шахтного и нефтепромыслового оборудования: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. «Горная и нефтяная электромеханика – 2023» (Пермь, 14–16 ноября 2023 г.) – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – 22-25 с.
2. Ортека. Первая профессиональная сеть ортопедических салонов: официальный сайт. – Екатеринбург, 2024. – URL: <https://orteka.ru> (дата обращения 20.03.2024).
3. Лебединский И. Ю. Принципы создания систем поддрессоривания кабин транспортно-технологических самоходных машин / И. Ю. Лебединский, П. В. Сиротин, А. Б. Черненко, М. И. Сысоев // Современные наукоемкие технологии. – 2019 – № 2 – С. 105-109.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДУМПКАРОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ ПРОТИВ НАЛИПАНИЯ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ**

Хиляжев Р. Р.<sup>1</sup>, Жилинков А.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>«УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Рассмотрены вопросы эффективного решения проблемы прилипания и примерзания продуктов обогащения к металлическим поверхностям думпкаров. Предложен метод автоматизированной обработки профилактическими жидкостями на основе комплекса электронных приборов, работающих в нейросетью

Ключевые слова. Думпкар, отвальная порода, профилактические материалы, автоматизированная система, нейросеть

На крупных асбестообогатительных фабриках (АОФ) при обогащении хризотил-асбестовых руд образуется значительное количество отходов (10-20 млн. т в год). Отходы продуктов обогащения складывают на специальных отвалах. Транспортировка отвальной породы осуществляется, как правило, железнодорожным транспортом. В качестве тягового подвижного состава на данных перевозках применяют электровозы типа ПЭ2. Основным грузовым подвижным составом являются самосвальные вагоны (думпкары). Думпкар 2BC105 имеет 6 осей, грузоподъемность 105 т, объем кузова – 50 м<sup>3</sup>, тара – 52 т. Разгрузка вагона производится на бок налево или направо с помощью кантовочных цилиндров силой сжатого воздуха. Выгрузочные работы производятся в отвальном хозяйстве непосредственно в бункерную яму. Отвалообразование производится шагающими экскаваторами-драглайнами.

В осенне-зимне-весенний период при перевозке отвальных пород с повышенной влажностью происходит налипание (примерзание) части груза к внутренней поверхности кузова. Это явление приводит к снижению грузоподъемности и производительности транспортного оборудования на 15-25%, что в свою очередь повышает себестоимость перевозок.

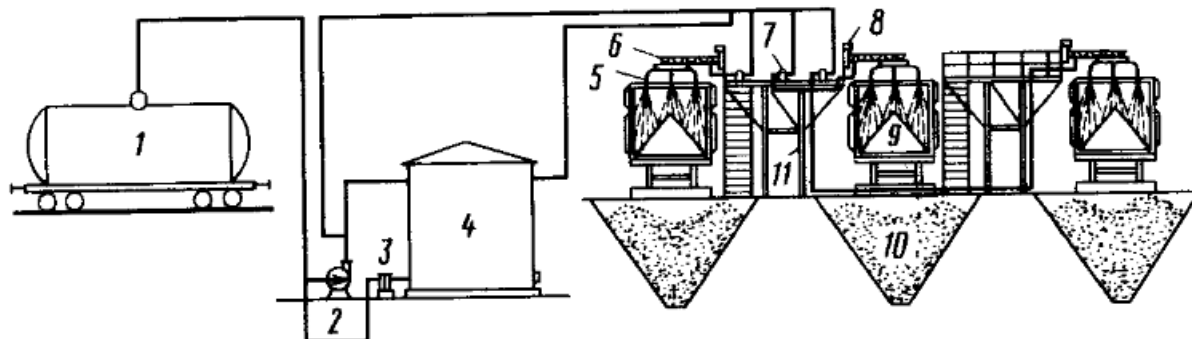
На отечественных горнодобывающих и обогатительных предприятиях для очистки грузовых вагонов от остатков отвальной породы и предотвращения налипания (примерзания) применяют различные методы:

- механическая очистка, которая включает как ручной способ, так механизированную очистку - является наиболее распространенным и доступным на предприятиях;
- водоструйная очистка, предусматривает использование водной струи высокого давления – наиболее эффективен для пород, легко растворяемых в воде;
- пневматическая очистка сжатым воздухом - эффективен для сыпучих грузов;
- создание специальной футеровки, которая противостоит прилипанию и примерзанию груза;
- обработка вагонов профилактическими жидкостями на основе переработки продуктов нефтяной промышленности.

Перечисленные методы очистки самосвального подвижного состава недостаточно эффективны, имеют высокий уровень трудовых или материальных затрат, недостаточный уровень механизации и не автоматизированы.

Для эффективного решения проблемы прилипания и примерзания продуктов обогащения к металлическим поверхностям думпкаров предложен метод автоматизированной обработки профилактическими жидкостями. Поэтому целью настоящей статьи является совершенствование метода и разработка автоматизированной системы предотвращения прилипания (примерзания) отвальной породы на кузова думпкаров.

Предлагаемая автоматизированная система предотвращения налипания (примерзания) отвальной породы включает установку для обработки профилактическим материалом и комплекс электронных приборов для автоматического и дозированного распыления, работающих в нейросеть YOLOv5.



1 - цистерна; 2 - центробежный насос; 3 - сетчатый фильтр; 4 - резервуар; 5 - плоскоструйные форсунки; 6 - поворотная консоль; 7 - шестеренчатый насос; 8 - исполнительный механизм; 9 - вагон; 10 - бункер; 11 - площадка для очистки вагонов

Рис. 1 – Установка для распыления профилактического материала на внутренние поверхности кузовов думпкаров

Установка размещается вблизи железнодорожного пути, по которому идут думпкары. Форсунки, установленные над вагонами, распыляют профилактический материал на вагоны. Автоматическое распыление осуществляется под контролем камеры, подключенной к микрокомпьютеру с управляемой нейронной сетью YOLOv5. Нейросеть YOLOv5 спрограммирована для распознавания объектов на изображениях и видео. После программного обучения нейросеть YOLOv5 способна отличать думпкары от локомотивов. Система также имеет датчики движения и объема, которые подключены к микрокомпьютеру, чем обеспечивается более точная и автоматическая работа нейросети YOLOv5. При этом исключаются ложные срабатывания.

В качестве профилактического материала (жидкости), который предотвращает прилипание (примерзание) отвальных пород, можно использовать спиртосодержащие жидкости Северин или Ниогрин. Используют также керосиновые и керасино-газойлевые фракции перегонки нефти и другие углеводородные материалы.

Предложенная система позволяет полностью автоматизировать процесс обработки кузовов думпкаров профилактическими жидкостями, предотвратить налипание отвальной породы и исключить ручной труд при очистке вагонов. Использование нейросети YOLOv5 обеспечивает точное распознавание объектов и исключает ложные срабатывания. Имеется возможность мониторинга и контроля процесса с помощью пульта управления.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. - М.: Недра, 1980. - 624 с.
2. Васильев М.В. Транспорт глубоких карьеров. М., Недра, 1983. - 296 с.
3. Ощепков И.А. Профилактические средства для предотвращения примерзания и прилипания вскрышных глинистых горных пород к поверхности думпкаров при транспортировании // Вестник кузбасского техн. ун-та. – 2005. – № 6(51). С. 90.
4. Ощепков И. А., Худаносова З. А. Профилактика примерзания вскрышных горных пород к стенкам транспортных средств // Горный информационно-аналитический бюллетень – 1999. – № 3. С. 75-76.



## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Южаков Д. А.<sup>1</sup>, Матюха Е. В.<sup>1</sup>, Лагунова Ю. А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>«УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Рассмотрены вопросы повышения эффективности эксплуатации аккумуляторной батареи гибридного самосвала БелАЗ-7513М. Предложены технические мероприятия, позволяющие поддерживать температурный диапазон аккумуляторной установки. Даны основные характеристики и проведен анализ технических параметров

Ключевые слова. Карьерный самосвал, гибридная установка, экстремальные температуры, аккумуляторная батарея

В конструкцию гибридной силовой установки на карьерных самосвалах включен двигатель внутреннего сгорания (ДВС), генераторная установка (ГУ), тяговые, электродвигатели (ТЭ) и мощная аккумуляторная батарея (АКБ). Примером такого гибридного карьерного самосвала является самосвал БелАЗ-7513М.

Опыт эксплуатации данной машины на открытых горных разработках (Якутия) показал, что в условиях низких температур (-55...-60°C) значительно снижается срок службы АКБ и запас хода. Очевидно, что причиной пониженных показателей надежности гибридной установки является то, что блок АКБ подвержен постоянному воздействию холода и интенсивно разряжается.

Для повышения эффективности и надежности эксплуатации АКБ гибридного автосамосвала БелАЗ-7513М предложены следующие технические мероприятия:

- создание вакуумной прослойки между батарейным отсеком и окружающей средой (рис. 1);
- использование автономной системы поддержания и контроля рабочей температуры аккумуляторной батареи (рис. 2);
- использование промышленного керамического нагревателя (рис. 3).



Рис. 1 – Вакуумная капсула для АКБ

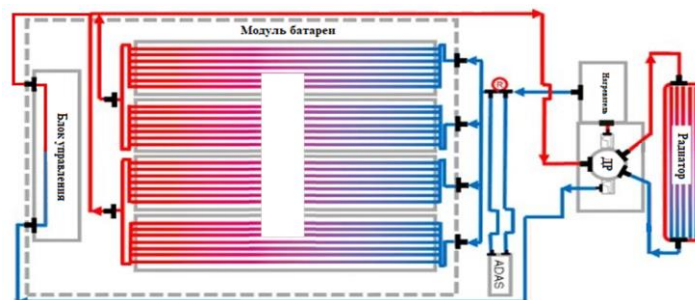


Рис. 2 – Автономная система поддержания и контроля рабочей температуры АКБ

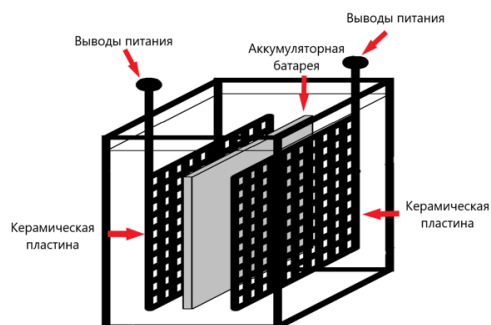


Рис. 3 – Использование промышленного керамического нагревателя

Все три предложенных варианта технических решений могут обеспечить поддержание нормального диапазона рабочей температуры (20-25°C) в зоне АКБ. Принцип действия каждой из предложенных систем, а также их достоинства и недостатки приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика предложенных технических решений

Наименование решения	Характеристики		
	Принцип действия	Достоинства	Недостатки
Вакуумная капсула для АКБ	Изоляция вакуумной прослойкой и поддержание температурного режима с помощью клапанов и датчиков	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система проста в эксплуатации;</li> <li>- не требует серьезной переделки автосамосвала;</li> <li>- единовременный запуск за рабочий цикл</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономические затраты на внедрение и разработку;</li> <li>- усложняется доступ к АКБ;</li> <li>- увеличение габаритов всего блока АКБ</li> </ul>
Автономная система поддержания и контроля рабочей температуры АКБ	Поддержание температурного режима с помощью жидкостной системы, клапанов и датчиков	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продление срока эксплуатации батареи;</li> <li>- работа батареи в оптимальном температурном диапазоне;</li> <li>- более точный контроль за состоянием батареи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономические затраты на внедрение и разработку;</li> <li>- усложняется доступ к АКБ</li> </ul>
Использование промышленного керамического нагревателя	Поддержание температурного режима с помощью промышленных керамических элементов с электротэнами, клапанов и датчиков	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продление срока эксплуатации батареи;</li> <li>- работа батареи в оптимальном температурном диапазоне;</li> <li>- дополнительная изоляция от возгорания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономические затраты на внедрение и разработку;</li> <li>- усложняется доступ к АКБ</li> </ul>

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белорусский автомобильный завод: официальный сайт. – Минск, 2024. –URL: <https://belaz.by> (дата обращения 20.03.2024).

## ПРИМЕНЕНИЕ АРМ ПРИ РАСЧЁТЕ НА ПРОЧНОСТЬ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ОСНОВАНИЯ ВЛБ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Ахтямов Р. Г.

Уральский государственный горный университет

Цель работы – исследование влияния нагрузок на балку направляющей в процессе эксплуатации буровой установки при помощи программы АРМ FEM, который встроен в Компас 3D.

Влияние нагрузок на балку направляющей в процессе эксплуатации буровой установки является одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются инженеры и конструкторы. Эта проблема особенно актуальна в условиях современного строительства, где требуется использование все более сложных и мощных устройств для выполнения различных задач.

Одним из методов решения этой проблемы является использование специализированных программных комплексов, позволяющих моделировать и анализировать поведение конструкций в различных условиях. Одной из таких программ является АРМ FEM - мощное инженерное средство линейки продуктов АРМ WinMachine, позволяющее проводить детальное исследование и расчеты различных типов конструкций.

Целью данного исследования было определение оптимальных параметров балки направляющей, которые обеспечивали бы максимальную прочность и долговечность конструкции при минимальном риске возникновения аварийных ситуаций. Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, какие изменения необходимо внести в проектирование буровых установок для повышения их эффективности и безопасности.

Исследования по расчету на прочность выполнены в следующей последовательности:

- в программе Компас3D составлена объемная модель;
- в модуле АРМ FEM модель закреплена, к ней приложены действующие нагрузки, которые возникают во время эксплуатации буровой установки, например, воздействие статической нагрузки при бурении скважины, модель разбита на объемные конечные элементы и выполнен расчет.

После введения нагрузок, программа АРМ FEM позволяет провести анализ конструкции балки, вычислить напряжения и деформации, а также оценить прочностные характеристики, такие как максимальное напряжение, коэффициент использования прочности и деформации.

На рисунке 1 приведена модель в программе Компас-3D, на рисунке 2 – модель балки направляющей, построенная в АРМ Structure 3D.

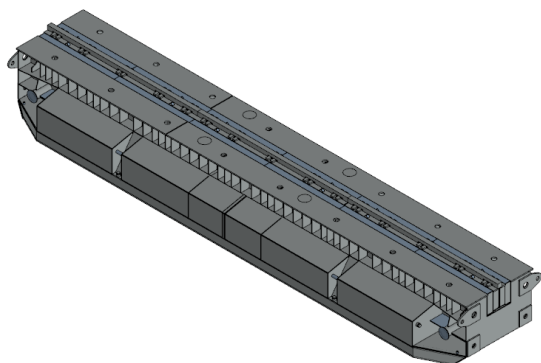


Рис.1. Модель Компас-3D

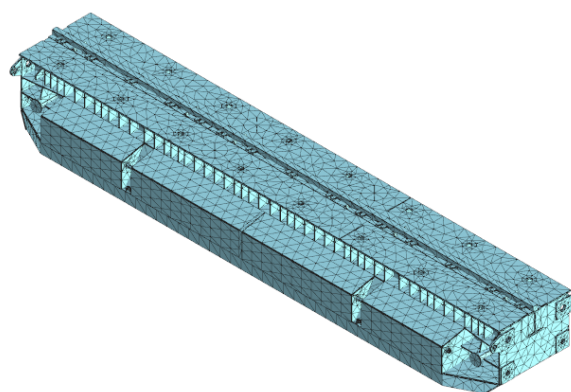


Рис.2. Разбивка модели на конечные элементы

Для расчета усилий была составлена схема нагрузок основания ВЛБ при эксплуатации буровой установки. При расчете на прочность использованы максимальные нагрузки.

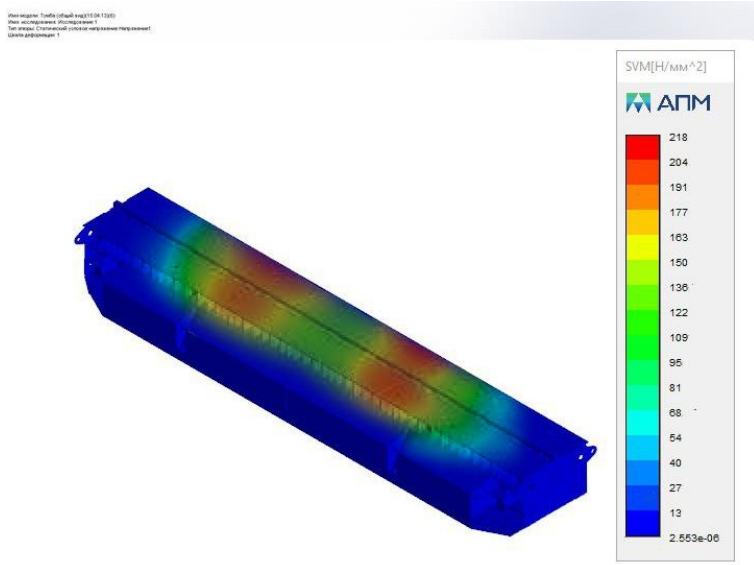


Рис.3. Карта напряжений

По карте напряжений видно, что наибольшее напряжение в 218 МПа в местах приложения нагрузок, на остальных участках менее 120 МПа. При изготовлении рукояти из листов марки стали 09Г2С, у которой предел текучести 315 МПа, коэффициент запаса по пределу текучести свыше 1,44, это подтверждает, что условие прочности конструкции выполняется.

В результате анализа было выявлено, что наибольшие значения напряжений возникают вблизи точек опоры балки, где концентрируется основная нагрузка от веса буровой установки. В этих местах могут возникать опасные условия нагружения, что может привести к деформациям и повреждениям балки.

Также был проанализирован прогиб балки направляющей под действием нагрузок. Было выявлено, что прогиб существенно увеличивается при увеличении нагрузки, особенно вблизи точек опоры. Это может привести к нарушению точности позиционирования буровой установки, а также вызвать повреждения других элементов конструкции.

В целом, результаты исследования свидетельствуют о необходимости учитывать влияние нагрузок и проводить регулярный мониторинг состояния балки направляющей при эксплуатации буровой установки. Это позволит предотвратить возможные поломки и обеспечить безопасную и эффективную работу установки. Использование программы APM FEM в данном исследовании принесло точные и надежные результаты, что подтверждает ее эффективность в анализе влияния нагрузок на конструкции.

**Выводы.**

1. Рассмотренный пример наглядно показывает возможность использование модуля APM FEM для расчета на прочность объектов сложной пространственной конструкции.
2. Карта напряжений демонстрирует, что данная металлоконструкция выдерживает те нагрузки, на которые она рассчитана, и имеет хороший запас прочности.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Замрий А.А. Практический учебный курс. CAD/CAF системы APM WinMachine. Учебное пособие. - М.: Издательство АПМ, 2007. – 144 с.
2. Ильский А. Л., Миронов Ю. В., Чернобыльский А. Г. “Расчет и конструирование бурового оборудования. Учеб. пособие для вузов.” – М.: Недра, 1985 г., 452 с.
3. Маркелов А.С., Гаврилова Л.А. Оптимизация конструкции балки направляющей/ Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XVIII международной научно-технической конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека», проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады 02-03 апреля 2020 г. / Под общ. ред. Лагуновой Ю.А. / – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2020. - стр.194-196.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА С НАПОРНЫМ ЗВЕНОМ

Безкорвайный П. Г.<sup>1</sup>, Шестаков В. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Карагандинский технический университет

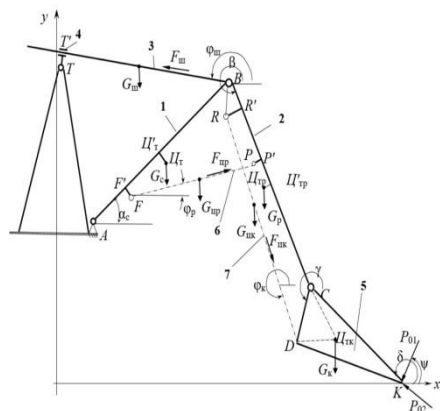
<sup>2</sup> Уральский государственный горный университет

Цель работы – совершенствование рабочего оборудования гидравлического экскаватора.

Актуальность исследований обосновывается существенным влиянием массы рабочего оборудования (стрелы, рукояти и ковша) на массу всего экскаватора. Снижение массы рабочего оборудования позволит или снизить массу экскаватора, или при неизменной массе увеличить объем ковша и за счет этого производительность.

В [3, 4] приведено описание нового конструктивного использования рабочего оборудования и методика определения параметров. Удержание и перемещение стрелы обеспечивается напорным механизмом через балку, гидроцилиндры поворота стрелы исключаются.

Рабочее оборудование экскаватора (рис. 1) включает стрелу 1, рукоять 2, напорную штангу 3, установленную в седловом подшипнике 4 на двуногой стойке и шарнирно соединенную с верхней частью стрелы 1, ковш 5, гидроцилиндры поворота рукояти 6 и поворота ковша 7. Решено было применить зубчато-реечную напорную штангу, а не гидроцилиндр ввиду значительного расстояния между головой стрелы и надстройкой. Гидроцилиндр такого размера будет очень массивным, он будет увеличивать опрокидывающий момент, действующий на поворотную часть, и момент инерции поворотной части. Все это снизит эффективность предлагаемой схемы рабочего оборудования. Штанга работает от рабочих нагрузок только на растяжение-сжатие, сечение будет сравнительно небольшим, масса значительно меньше массы гидроцилиндра.



А, Т, Е, F, Р, R, В, С, D – шарниры; К – зуб ковша; KCD – схема профиля ковша; СВ – рукоять; АВ – стрела; ТВ – расстояние от оси седлового подшипника до шарнира В; FP, RD – гидроцилиндры поворота рукояти и ковша;  $G_c, G_p, G_k, G_{цр}, G_{цк}, G_{ш}$  – силы тяжести стрелы, рукояти, ковша, гидроцилиндров рукояти, ковша, напорной штанги;  $\Pi_{тс}, \Pi_{тр}, \Pi_{тк}$  – центр тяжести стрелы, рукояти и ковша;  $\alpha_c, \beta, \gamma, \delta, \varphi_p, \varphi_k, \varphi_{ш}$  – углы наклона к горизонтали стрелы, рукояти, ковша, цилиндров рукояти, ковша, напорной штанги;  $\psi$  – угол наклона траектории копания к горизонту

Рисунок 1 Схема рабочего оборудования с напорной штангой

Располагается механизм на надстройке на оси вращения, поэтому опрокидывающий момент от напорного механизма и момент инерции поворотной части будут значительно меньшими по сравнению с базовой моделью, включающий гидроцилиндр стрелы, вынесенный на большое расстояние от оси вращения.

Для предлагаемой конструкции рабочего оборудования проведены исследования по поиску рациональных параметров с применением системы *APM WinMachine*. Критерием принята масса рабочего оборудования при ограничениях – обеспечение прочности и долговечности.

Наиболее явный путь повышения эффективности это снижение масс стрелы и рукояти по сравнению с базовой моделью и за счет этого увеличение вместимости ковша при условии сохранения неизменным опрокидывающего момента относительно ходового оборудования. Увеличение вместимости ковша приведет к увеличению производительности при сохранении неизменным расхода энергии на совершение рабочего процесса.

Исследования по поиску оптимального решения выполнялись при тех же нагрузках, что и базовой модели экскаватора ЭГ-110 с ковшом 5,5 м<sup>3</sup>, при усилии на зубьях ковша 400 кН (рис. 2).

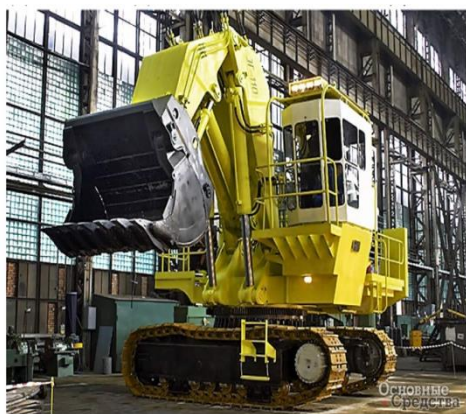


Рисунок 2 – Экскаватор ЭГ-110

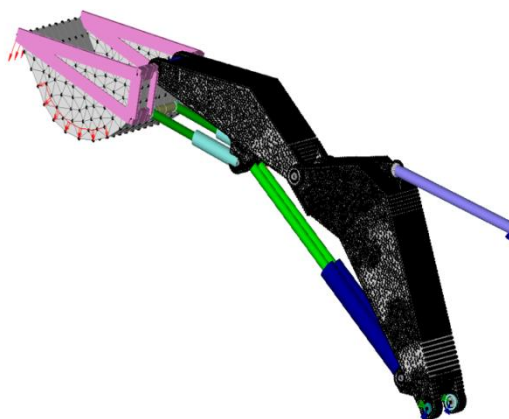


Рисунок 3 - модель конструкции

Расчетная модель конструкции (рис. 3) стрелы составлена по чертежам принятой для исследований базовой модели экскаватора ЭГ-110.

Закрепление установлено на оси пяты стрелы и на напорную штангу. Выполнен расчет напряжений, анализ полученных расчетных значений показал, что присутствует повышенный запас прочности

При анализе результатов стрелы и рукояти имеют «излишние» запасы прочности, напряжение в них не превышает 40 МПа. Проведены расчеты при изменении толщин листов базовой конструкции на меньшие.

Результаты расчета при измененных толщинах листов приведены в виде карты напряжений (рис.4).

Суммарная масса стрелы, рукояти, гидроцилиндров и напорной штанги 7291 кг, у базовой конструкции 12463 кг.

Таким образом, в предлагаемой конструкции рабочего оборудования при задании указанных сечений элементов произойдет уменьшение массы на 5 т. При таком уменьшении можно уменьшить массу противовеса, что за счет снижения момента инерции поворотной части позволит сократить время цикла или, оставив массу противовеса неизменной увеличить вместимость ковша до величины, чтобы опрокидывающий момент стал равным опрокидываемому моменту базовой модели.

Расчетами получено, что вместимость ковша с 5,5 м<sup>3</sup> базовой модели может быть увеличен до 5,84 м<sup>3</sup>, т.е. на 6 %, соответственно на столько же увеличится производительность экскаватора.

#### Выводы:

Исследованиями выявлены «излишние» запасы прочности базовой модели и предложен вариант с уменьшением сечений элементов стрелы и рукояти, за счет чего производительность, по сравнению с базовой моделью экскаватором ЭГ-110, увеличится на 6 %.



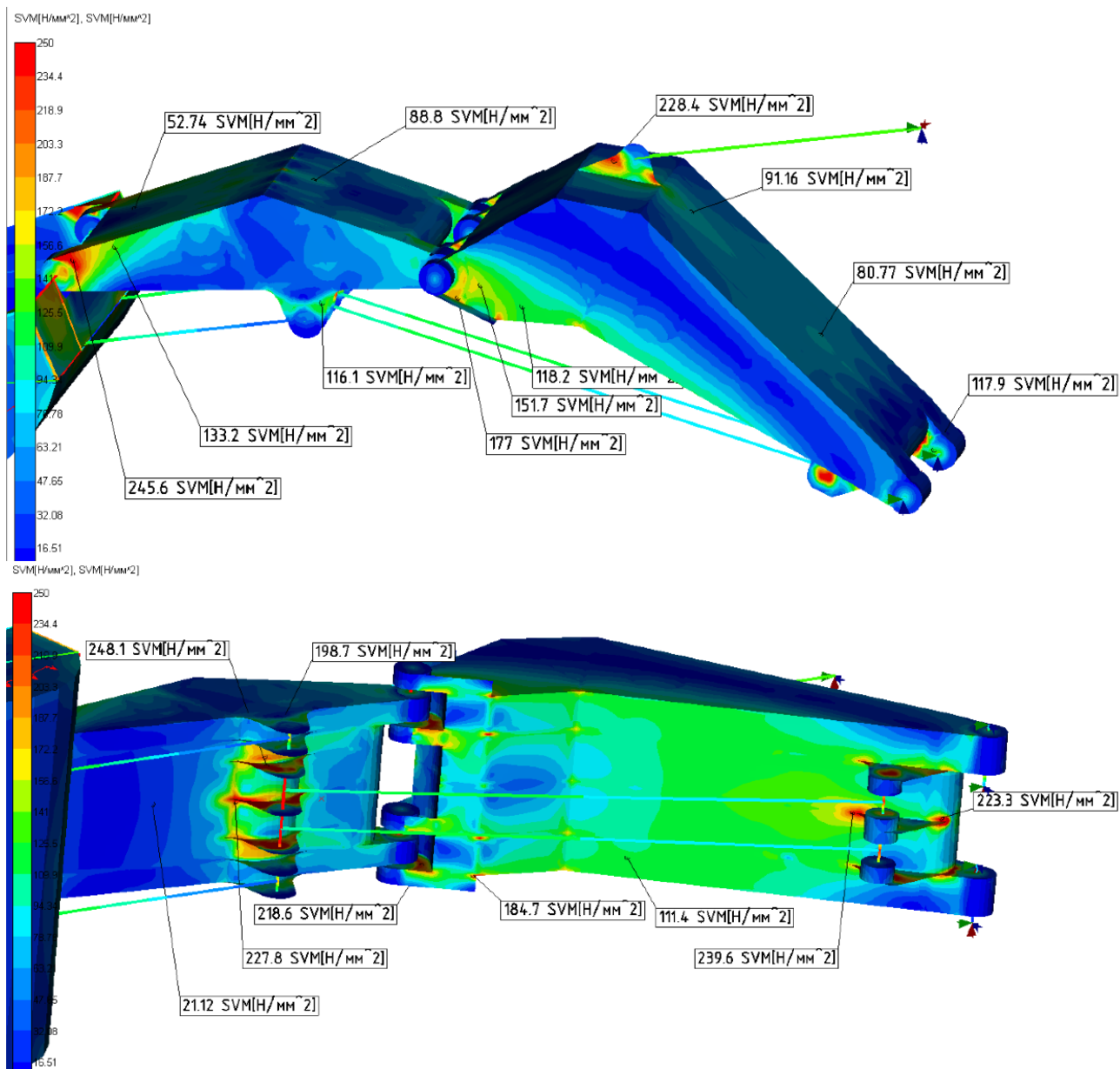


Рисунок 4 - Карта напряжений для стрелы и рукояти

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машины для земляных работ: Учеб. Для вузов /Д.П. Волков, В.Я. Крикун, П.Я. Тоголин др.; Под ред. Д.П. Волкова. - Машиностроение, 1992. -448с.
2. Комиссаров А.П., Лагунова Ю.А., Шестаков В.С. Проектирование карьерных экскаваторов. М.: Инновационное машиностроение, 2017.- 228с.
3. Безкоровайный, П. Г., Комиссаров А.П., Шестаков В.С. Рабочее оборудование экскаватора //Патент на изобретение № RU 2772 037 C1 E02F 3/30 (2006.01)
4. Безкоровайный П.Г., Шестаков В.С. Определение рациональных параметров рабочего оборудования гидравлического экскаватора с напорным звеном // Известие высших учебных заведений. Горный журнал. – 2023. №1.- С. 25-35.
5. Замрий А.А. Учебное пособие Практический учебный курс CAD/CAE система APM WinMachine M. 2013; Изд-во АПМ. – 144 с.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ КАССЕТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СБШ

Гаврилов А.А.

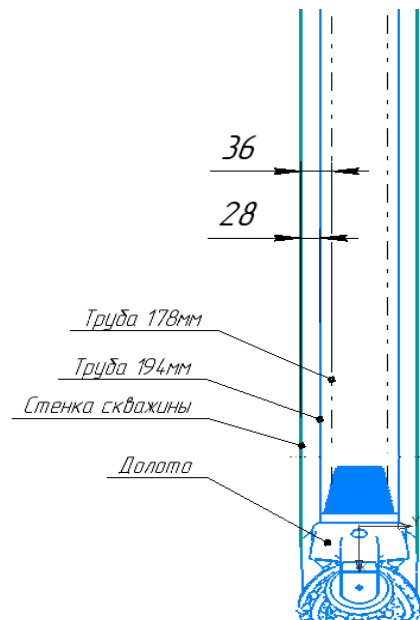
Уральский государственный горный университет

Цель исследования: изучить влияние изменения диаметра бурильных труб на конструкцию оборудования по наращиванию бурильной колонны в процессе бурения.

Как и любое оборудование, буровые станки в процессе их эксплуатации подвергаются постоянным доработкам и обновлению модельного ряда. Это позволяет им быть актуальными на рынке, выдерживать конкуренцию с иностранными и отечественными компаниями и значительно сокращать расходы на оказание услуг по проведению буровзрывных работ.

Одним из последних направлений, позволяющих повысить эффективность буровзрывных работ на карьере, стало увеличение диаметра скважины до 250 мм. Это связано с тем, что увеличивая диаметр бурения скважин, их количество в сетке скважин уменьшается. Благодаря такому решению объем бурения уменьшается, следовательно, буровзрывные работы будут проходить быстрее и экономичнее.

Предыдущая технология бурения взрывных скважин предусматривала использование долота до 219 мм, которое закреплялась на буровой трубе диаметром 178 мм. Но после того, как начали испытывать буровой станок с долотом 250 мм было выявлено, что давления сжатого воздуха, который вырабатывает компрессор для продувки забоя скважины и удаления разрушенной горной массы из скважины, не хватает. Связано это с тем, что расстояние между стенками скважины и буровой трубы увеличилось, из-за чего мощности компрессора не стало хватать. Разбуренная порода не только не доходит до поверхности, но и, еще двигаясь в скважине, начинает «стирать» буровые трубы, значительно уменьшая их срок эксплуатации.



Самым простым и экономичным решением этой проблемы было предложено уменьшение расстояния между стенками скважины и буровой трубой путем увеличения диаметра этой трубы до 194 мм (рис. 1). Такое решение является не только более легким и выгодным, но и позволит в перспективе еще увеличить диаметр буримой скважины более чем 250 мм, если это потребуется по технологии.

Применение новых типоразмеров бурового оборудования требует изменение конструктивных параметров узлов бурового станка. Одним из таких конструкций является кассетирующее устройство (далее кассета). Оно предназначено для накопления и подачи буровых труб для сборки и разборки става, поэтому изменение диаметра труб автоматически ведет к изменению конструктивных параметров элементов кассеты.

Рис.1. Схема предполагаемой замены буровых труб

Барaban в кассете необходимо было модернизировать для новых буровых труб с увеличенным диаметром, но из-за ограниченного пространства внутри мачты просто увеличить размеры барабана не удалось. Для этого было предложено решение поменять расположение оси кассеты, изменить геометрические размеры рычага, на который действует усилие гидроцилиндров

при выводе буровых труб на ось скважины в процессе их наращивания. Также были изменены и положения самих гидроцилиндров.

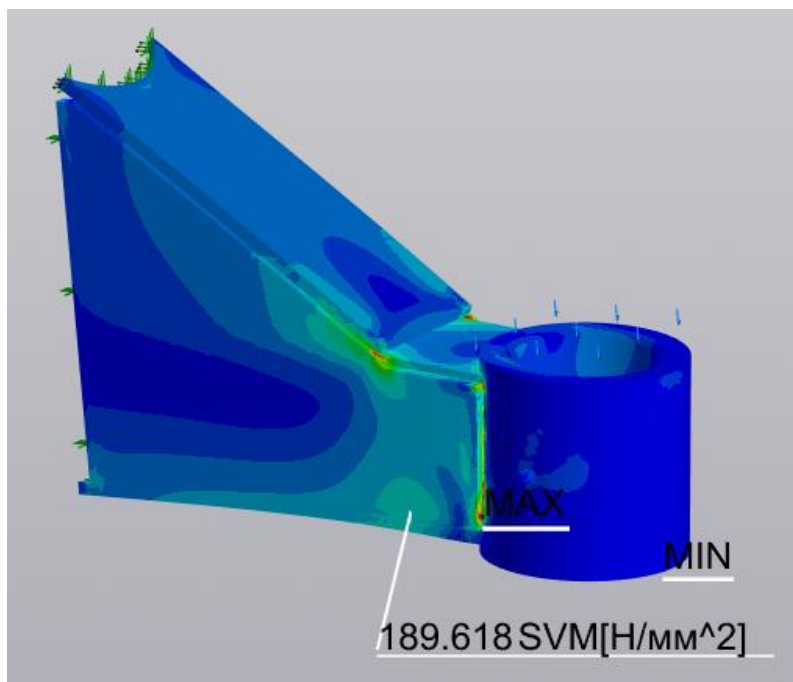


Рис.2. Карта напряжений кронштейна крепления кассетирующего устройства

По результатам расчёта видно, что максимальные значения нагрузок не превышают допустимые и распределены более равномерно. Для того, чтобы обеспечить запас прочности, необходимый для неучтённых нагрузок и дальнейшей модернизации кассетирующего устройства, было принято решение увеличить толщину листового металла, из которого изготавливается кронштейн, до 8 мм.

Устройство кассеты:

Устройство работает следующим образом (рис. 3). Включением гидроцилиндров 2 и поворотом рычагов 3 барабана 4 кассеты выводятся на ось бурения. Буровая штанга 6 навинчивается на вращатель и приподнимается вверх до выхода из упора. Барабан 4 посредством гидроцилиндров 2 и рычагов 3 отводится в исходное положение, а буровая штанга 6 навинчивается на буровой став, находящийся в скважине. При углублении скважины на длину буровой штанги 6 вращатель отвинчивается от бурового става и поднимается в крайнее верхнее положение на податчике. Включением гидроцилиндров 2 и поворотом рычагов 3 барабана 4 выводится на ось бурения.

Таким образом, модернизированная и увеличенная кассета полностью входит в мачту, но необходимо учесть прочностные характеристики оборудования. Нужно учесть тот факт, что масса кассеты увеличилась, и новые буровые трубы диаметром 194 мм тоже тяжелее старых. Используя программу Компас 3D и его функцию АРМ FEM, проведены расчеты кронштейна, который состоит из листов 7 мм свариваемых между собой.

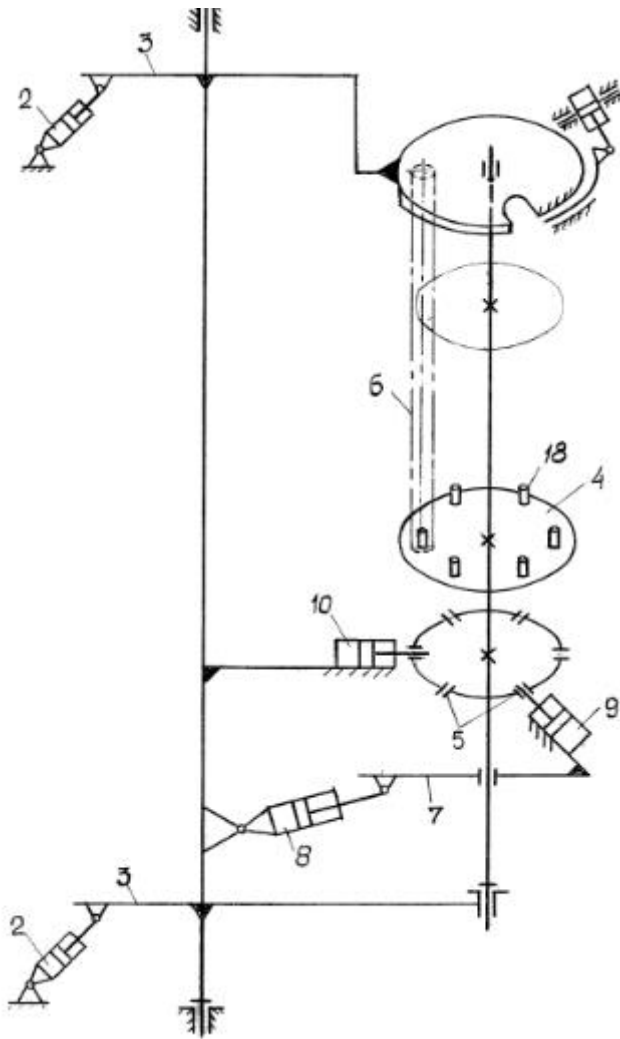
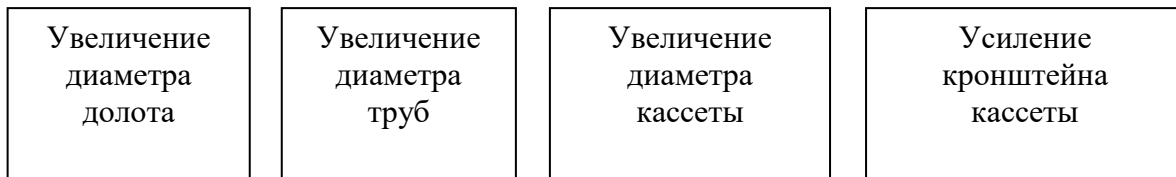


Рис.3. Кинематическая схема кассеты

В результате проведенных расчетов на прочность определены размеры элементов конструкции модернизированного варианта кассетирующего устройства. Выявлена зависимость параметров бурового оборудования и конструктивных параметров элементов кассетирующего устройства.



## РАЗРАБОТКА АППАРАТА ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ, МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ И ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ ИЗ ГАЗОВОГО ПОТОКА

Давыдов Д. Ю.

Уральский государственный горный университет

Аннотация: В статье рассмотрена актуальность проекта, заключается в ряде недостатков, которые имеют буровзрывные машины, находящиеся в эксплуатации на горном предприятии. Предложена идея разработки аппарата для устранения этих же недостатков.

Ключевые слова: газосепаратор, сепаратор для очистки газа, пыль, пылеуловитель, бурение, мелкодисперсная пыль, частица, завихритель, диффузия.

Промышленная эксплуатация месторождений всегда обуславливала значительное увеличение техногенной нагрузки на экологическую обстановку горнорудных районов. Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности выразилось не только в массовом изъятии полезных компонентов, но также в размещении объектов добычи и большого объема отходов обогащения. Буровзрывные работы являются неорганизованными источниками загрязнения атмосферы. Буровые работы.

Суммарная масса твердых частиц ( $M_b$ ), выделяющихся при работе буровых станков, определяется по формуле:

$$M_b = 0,785 \cdot d^2 \cdot V_b \cdot \rho \cdot T \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1 - \eta), \text{ т/год,}$$

где  $d$  – диаметр буримых скважин, м;

$V_b$  – скорость бурения, м/ч;

$\rho$  – плотность породы или угля, т/м<sup>3</sup>;

$T$  – годовое количество рабочих часов, ч/год;

$K_1$  – содержание пылевой фракции в буровой мелочи, доли единиц (принимается равным 0,1);

$K_2$  – доля пыли (от всей массы пылевой фракции), переходящая в аэрозоль (принимается равной 0,02);

$\eta$  – эффективность средств пылеулавливания, доли единиц.

Благодаря этой формуле можно выразить массу твердых частиц в определенном предприятии, где происходит добыча каких-либо полезных ископаемых. Для снижения загрязнения, снижения риска заболевания работником необходимо тщательно фильтровать выделяемую пыль при бурильных работах. Данный научно-технический продукт за счет тщательной диффузии встречными вихревыми потоками будет способствовать фильтрации пыли, возникающей при бурении.

Известные сепараторы обладают недостатками, а именно сложностью конструкции и недостаточная эффективность сепарации за счет менее эффективного смачивания мелкодисперсной пыли, что приводит к ограниченности применения, так как это приводит к истиранию корпуса за счет наличия в газовом потоке абразивных частиц (песка). Техническим решением задачи является повышение эффективности сепарации за счет более эффективного смачивания мелкодисперсной пыли. Задача достигается тем, что сепаратор снабжается завихрителями, которые направлены друг друга, они создают встречные вихревые потоки, которые сталкиваются для более лучшей диффузии.

Сепаратор будет состоять из трех неразборных секций и устанавливаться на самоходную буровую установку, вместо имеющихся аналогов. От компрессора буровой установки подается воздух в бак, где по средством регулировки дроссельной заслонкой смешивается с жидкостью, далее газо-жидкостная смесь поступает в завихрители, которые создают разреженность в устье и пыль, шлам захватываются в сепаратор, где разделяются на отсепарированный воздух и грязь. Первая секция - верхняя крышка сепаратора, где находится выход уже отсепарированной газо-жидкостной смеси с песком, а именно чистый воздух. Вторая секция - сама научная новизна данного сепаратора, а именно: торообразное пространство с вихревыми насосами, которые расположены друг на против друга. Третья нижняя часть сепаратора цилиндрическое

пространство: сепарационный элемент состоит из вертикальных пластин, размещённых в нижней камере и выполненных - дугообразные пластины, плоских пластин.

Температура эксплуатации сепаратора от -30 градусов до +40 градусов. Методы транспортировки в разборном виде на поддонах в упаковочной пленке, объем транспортировочной тары составляет 2 м<sup>3</sup>. Хранение устройства в упаковочной плёнке на поддонах, температура хранения от -30 градусов до +40 градусов. Сепаратор должен раз в год проходить техническое обслуживания. Маркировка должна осуществляться госту. Ремонт и технический осмотр должен производиться при полном обесточенном и выключенном виде. Материал корпуса - сталь 16ГС, 09Г2С. Для монтажа, ремонта необходима квалификация слесаря по обслуживанию буровых. Работать с устройством может бурильщик самоходной буровой установки.

Полициркуляционный сепаратор модульного типа для улавливания пыли, возникающей при бурении скважин буровыми установками. Устройство будет снабжено завихрителями на входе в количестве 4 штук, со всех сторон под 90° и торообразным пространством.

Инновационность разработки базируется на создаваемом диффузионном эффекте в зоне контакта капли жидкости с мелкодисперсной пылью, возникающей при бурении. Реализация эффекта способствует снижению потребляемой энергии полного смачивания мелкодисперсных частиц для обеспечения пылеулавливания с возможностью улавливания пыли на микро- и наноуровне (0,5-15 мкм).

Характеристики разрабатываемого устройства:

1. Производительность, 4,5 м<sup>3</sup>/с.
2. КПД, 80 %.
3. Давление, 350 дПа.
4. Коэффициент энергоёмкости в рабочей зоне, 1,33 к эн. р.з.
5. Эффективность пылеулавливания 0,98.

Существующие аналоги сепарации пыли, которые используются в настоящий момент на самоходных буровых установках не справляются с сепарированием мелкодисперсной пыли, также они имеют бумажные/тканевые фильтры, которые в зависимости от добываемого материала быстро выходят из строя, например, хризотил асбест. Сепаратор от Sandvik (страна производитель - Швеция) и сепаратор с фильтром Eripos (страна производитель - Швеция) имеют следующие характеристики: производительность 3,5 м<sup>3</sup>/с и 4 м<sup>3</sup>/с; КПД 70 % и 72 %; давление 290 дПа и 320 дПа; эффективность пылеулавливания 0,98 и 0,93.

Разрабатываемое устройство будет направлено на модернизацию систем пылеподавления на самоходных буровых установках, которые используются в карьерах ПАО "Ураласбест", АО "Костанайские минералы" – добыча полезных ископаемых, АО "Сибирская сервисная компания" – добыча нефти, производитель буровых установок ООО «СкайПром»

Таким образом, ключевым преимуществом разработки по сравнению с другими аналогичны является возможность вести сепарацию на таких уровнях мелкодисперсной пыли крупности и с такой степенью точности, которые технически и технологически недостижимы у аналогов. Это обеспечивается за счет создания условий для гидровихревой коагуляции и диффузии, когда сепарация частиц обусловлена непосредственным контактом капли жидкости и самой частицы. Сепаратор, который необходим при «экологичном» бурении на производстве для эффективного удаления пыли в секторах нефтяной и горной промышленности.

Диверсификация продукта может быть реализована при пыле-, газоочистке производственных помещений горных, металлургических, химических производств. Сепаратор состоит из трех неразборных секций: первая - верх сепаратора, где находится выход уже отсепарированной газо-жидкостной смеси; вторая - торообразное пространство с вихревыми насосами, в которое поступает газо-жидкостная смесь и эффективно смачивается; третья нижняя часть сепаратора, в которой происходит сепарирование газо-жидкостной смеси на суспензию и очищенный воздух, сам сепарационный элемент состоит из вертикальных пластин, размещённых в нижней камере.

Область применения:

- Горное дело;
- Нефтегазовая промышленность;
- Угольная промышленность;
- Химическая промышленность;
- Машиностроительной промышленности;
- Пищевой промышленности.



## УТОЧНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ УСИЛИЙ

Исаев К.М., Шестаков В. С.

Уральский государственный горный университет

Цель – разработка программного обеспечения для уточнения границ рабочей зоны гидравлического экскаватора с рабочим оборудованием обратная лопата (ЭГО).

В настоящее время рабочую зону ЭГО определяют геометрическим построением по линейным размерам рабочего оборудования (РО). Недостатком является то, что не во всех точках такой зоны возможен процесс копания из-за недостаточности усилий на зубьях ковша [1, 2].

Отделение стружки от связного объема горной массы или заполнение ковша взорванной породой происходит при работе гидроцилиндров (ГЦ) стрелы рукояти и ковша. Чаще всего заполнение выполняется поворотом ковша ГЦ ковша, при этом стрела и рукоять удерживаются соответствующими ГЦ.

Возможное усилие на зубьях зависит от максимальных усилий на всех ГЦ. Так, если усилия ГЦ рукояти будет недостаточным для удержания рукояти при развиваемом усилии со стороны ГЦ ковша, то рукоять начнет поворачиваться и снизится усилие на зубьях [3].

Таким образом, возможное усилие на зубьях должно определять при совместной работе всех ГЦ, а также по условию устойчивости экскаватора.

Для ускорения процесса поиска требуемых параметров по условиям обеспечения копания нами составлена математическая модель кинематического и силового анализа, алгоритм и программа на алгоритмическом языке VBA для приложения Microsoft Excel.

Для кинематического анализа по линейным размерам РО составлены выражения для расчета координат точек и углов относительно горизонтали по расчетной схеме (рис. 1) при последовательном выдвигении ГЦ ковша, рукояти и стрелы.

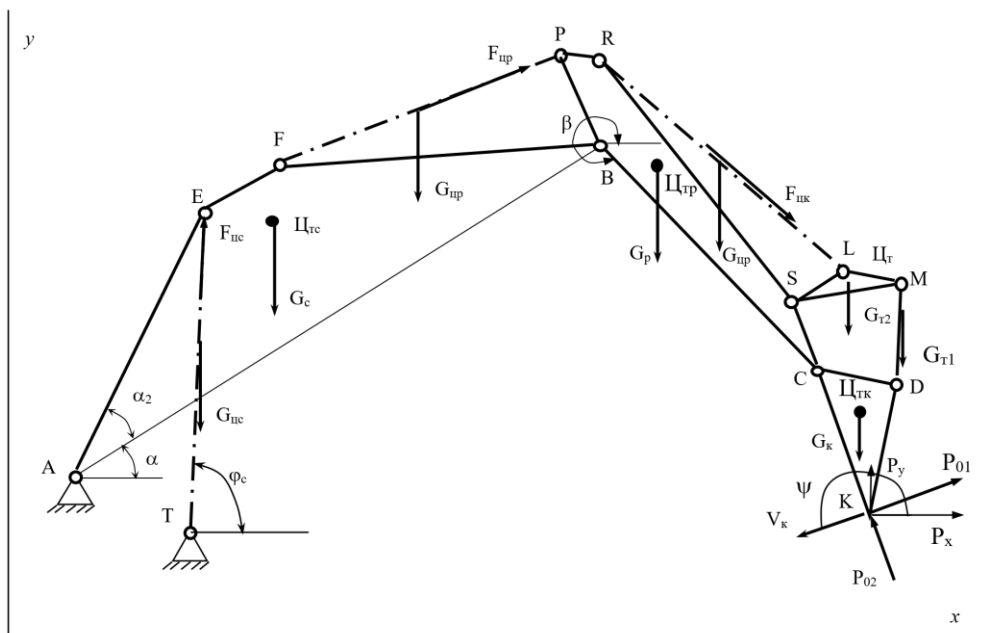


Рис. 1. Схема к расчету параметров

У гидравлических экскаваторов чаще всего происходит копание поворотом ковша относительно шарнира С. При этом линейная скорость  $v_k$  и касательная составляющая усилия сопротивления копанию  $P_{01}$  действуют перпендикулярно линии  $KС$ .

Передача усилия на зубьях ковша на другие элементы рабочего оборудования выполняется через угол  $\psi$ , который определяется по координатам точек  $K$  и  $C$ .

Угол наклона линии  $CK$  к горизонту

$$\beta_{CK} = \arctg \frac{y_K - y_C}{x_K - x_C}$$

Нормальная составляющая усилия копания по известным методикам /1/ определяется по коэффициенту пропорциональности через касательную составляющую

$$P_{02} = K \cdot P_{01}$$

По составляющим усилия сопротивления копанию для последующего использования при расчете усилий в элементах рабочего оборудования определяют проекции на оси координат

$$P_x = -P_{01} \cos \psi + P_{02} \sin \psi$$

$$P_y = -P_{01} \sin \psi - P_{02} \cos \psi$$

Усилие на штоке гидроцилиндра стрелы по условию равновесия относительно точки  $A$

$$F_{\text{шк}} = \left[ \begin{array}{l} G_c(x_{\text{шк}} - x_A) + G_p(x_{\text{шп}} - x_A) + G_k(x_{\text{шк}} - x_A) + G_{\text{шк}} \left( \frac{x_T + x_E}{2} - x_A \right) + \\ G_{\text{шп}} \left( \frac{x_F + x_P}{2} - x_A \right) + G_{\text{шк}} \left( \frac{x_R + x_L}{2} - x_A \right) + G_{T2}(x_{\text{шп}} - x_A) + G_{T1} \left( \frac{x_M + x_D}{2} - x_A \right) - \\ - P_y(x_k - x_A) + P_x(y_k - y_A) \end{array} \right] / L_{AE} \sin(\varphi_c - \alpha - \alpha_2)$$

Усилие в тяге  $DM$

$$R_D = [P_x(y_C - y_K) + P_y(x_K - x_C) - G_K(x_{\text{шк}} - x_C) - 0,5G_{T1}(x_D - x_C)] / [CD \sin(\Theta - \gamma)].$$

где  $P_x, P_y$  – проекция усилий копания на оси координат

Усилие на штоке гидроцилиндра ковша

$$F_{\text{шк}} = \frac{R_D SM \sin(\Theta - \tau + \angle LSM) - 0,5G_{\text{шк}}(x_L - x_S) - G_{T2}(x_{\text{шп}} - x_S) - 0,5G_{T1}(x_M - x_S)}{SL \sin(\tau - \varphi_K)}$$

где  $\angle LSM$  – угол между отрезками  $LS$  и  $MS$  расчетной схемы.

Усилие на штоке гидроцилиндра рукояти

$$F_{\text{шп}} = \frac{P_x(y_B - y_K) + P_y(x_K - x_B) - G_p(x_{\text{шп}} - x_B) + 0,5G_{\text{шп}}(x_B - x_P) - 0,5G_{\text{шк}}(x_R + x_L - 2x_B) - \\ - G_{T2}(x_{\text{шп}} - x_B) - 0,5G_{T1}(x_M + x_D - 2x_B) - G_k(x_{\text{шк}} - x_B)}{BP \sin(\beta_p)}$$

выполнены расчеты при изменении размеров цилиндра стрелы, рукояти и ковша от минимальных значений до максимальных с равным шагом.

Алгоритм построения рабочей зоны организован циклами. Во внешнем цикле с равным шагом меняется длина цилиндра стрелы от минимального до максимального значения. Для каждого значения длины цилиндра стрелы во втором цикле также от минимального до максимального значения меняется длина цилиндра рукояти. При каждом значении цилиндра рукояти в третьем (внутреннем цикле) меняется с равным шагом от минимального до максимального значения длина цилиндра ковша, при каждом значении рассчитываются координаты вершины зуба ковша, координаты всех звеньев рабочего оборудования. Во внутреннем цикле осуществляется поиск максимального усилия на зубьях, для чего вначале задается усилие, заведомо большее возможного. Это усилие используется для расчета требуемых усилий на штоках ГЦ, которые используются в операторах сравнения с заданными усилиями гидроцилиндров. При превышении требуемых усилий снижаются усилия на зубьях ковша и повторяются расчеты. Такие расчеты по снижению усилий на ковше выполняются до тех пор, пока требуемые усилия на всех штоках будут меньше заданных.

Результаты расчета выводятся в таблицы и на для упрощения анализа на рисунки. Пример вывода для экскаватора с ковшом  $6 \text{ м}^3$  показан на рис. 2,

#### **Выводы.**

Разработанная модель позволяет решать следующие проектно-расчетные задачи:

- выполнять анализ формирования рабочей зоны экскаватора при заданных геометрических параметрах рабочего оборудования и параметрах гидроцилиндров;
- определять возможные усилия копания в пределах рабочей зоны из условия ограничения реактивных усилий в поршневых и штоковых полостях гидроцилиндров;

– определять усилия на штоках цилиндров и других элементах рабочего оборудования по геометрическим и весовым параметрам рабочего оборудования, положению ковша и усилию копания.

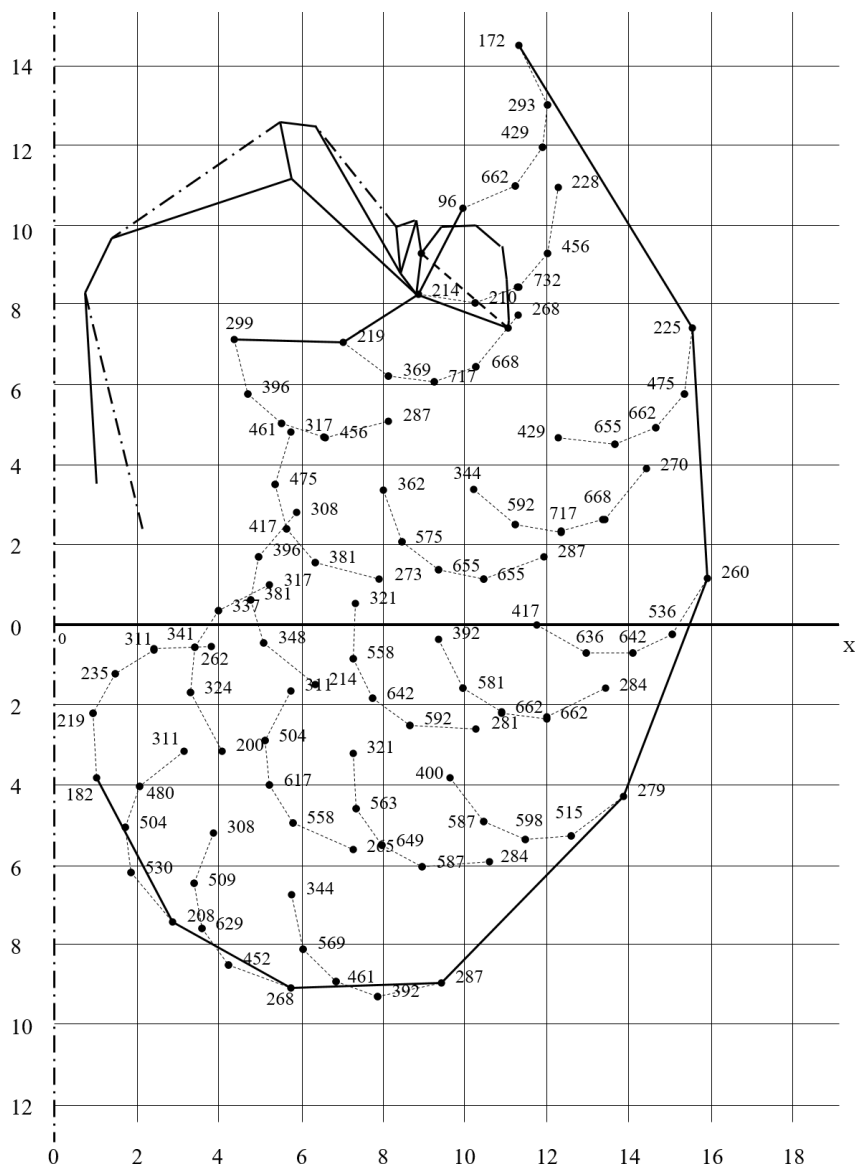


Рис. 2. Результаты расчета усилий на зубьях ковша

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Машины для земляных работ: Учеб. для вузов /Д.П. Волков, В.Я. Крикун, П.Я. Тотолин и др.; Под ред. Д.П. Волкова. – Машиностроение, 1992. – 448 с.: ил.
2. Побегайло П.А. Мощные одноковшовые гидравлические экскаваторы: Выбор основных геометрических параметров рабочего оборудования на ранних стадиях проектирования. – М.: ЛЕНАНД, 2014. 296 с.
3. Безкоровайный П. Г. Определение рациональных параметров рабочего оборудования гидравлического экскаватора с напорным звеном / П. Г. Безкоровайный, В. С. Шестаков // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2023. – № 1. – С. 25-35. – DOI 10.21440/0536-1028-2023-1-25-35. – EDN NMXSFD.

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

Михальчук А.В.

Уральский государственный горный университет

Цель работы: исследование возможности повышения надежности металлоконструкций гидравлического экскаватора.

Безотказная и долговечная работа гидравлических экскаваторов является основной задачей при проектировании [1, 2, 3].

Выполнен анализ опытной эксплуатации карьерного гидравлического экскаватора производства ПАО «Уралмаш» УГЭ-300. В результате визуального осмотра был выявлен участок под опорным кругом в нижней раме ходовой тележки с признаками начальной деформации и появления усталостных трещин.

Анализ напряженно-деформированного состояния и поиск возможности совершенствования нижней рамы выполнен в системе APM WinMachine. С помощью APM WinMachine можно определять значения напряжений во всех элементах конструкции, подбирать рациональные геометрические размеры элементов машин и строительных конструкций [4, 5].

Продукт *APM WinMachine* зарегистрирован в Реестре российских программ для ЭВМ и баз данных. Расчетное ядро продукта *APM WinMachine* – модуль *APM Structure3D* – имеет аттестационный паспорт программного средства, выданный РОСТЕХНАДЗОР, ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Проведение исследований напряженно-деформированного состояния конструкций и на его основе оптимизации параметров выполняется в следующей последовательности:

- 1) определение действующих на объект нагрузок;
- 2) составление модели *конструкции* с заданием сечений стержневым элементам и толщин пластинам;
- 3) нагружение элементов модели конструкции действующими рабочими нагрузками;
- 4) задание материала;
- 5) установка опор, закрепляющих конструкцию от перемещений;
- 6) проведение расчета напряжений;
- 7) выполнение анализа полученных результатов: при выявлении элементов с излишним запасом прочности задание меньших сечений, а для элементов с недостаточным запасом – увеличение;

8) пункты 6, 7 повторяются до тех пор, пока не будут подобраны сечения, не имеющие излишних запасов прочности и в то же время обеспечивающие требуемый запас прочности.

Нагрузки определены по методике ПАО Уралмаш, а по чертежам ходовой тележки составлена пластинчатая модель (рис. 1) и заданы параметры листов и рельсов опорного круга. Результаты расчета напряжений приведены на рис. 2.

По условиям работы экскаватора в забое рассмотрено несколько вариантов задания нагрузок на опорной-поворотное устройство: копание вдоль гусениц, копание поперек гусениц и копание под углом 45°.

Анализ результатов напряжений показал наличие максимальных расчетных эквивалентных напряжений, превышающих допустимые значения. Область повышенных напряжений под опорно-поворотным кругом возникает при наихудшем случае нагружения при копании поперек гусениц. Напряжение достигает значения 268 МПа, что ниже предела текучести для стали 09Г2С (325 МПа), но при копании возникают также наряду со статическими нагрузками и динамические, вызванные отрывом поворотной платформы, а затем опусканием. Динамические нагрузки и приводят к появлению усталостных трещин.

Для последующих исследований поставлена задача изменения конструкции нижней рамы для исключения напряжений, превышающих допустимые, а также создания модели для выполнения расчетов с учетом динамического нагружения.

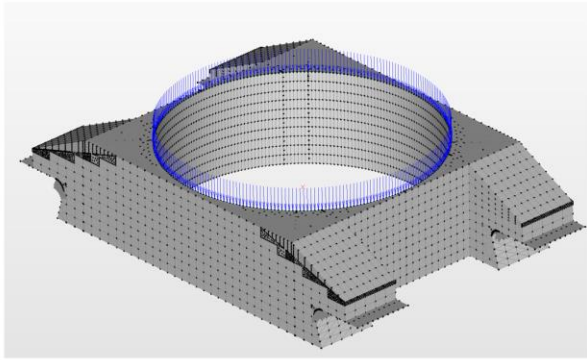


Рис. 1. Модель конструкции

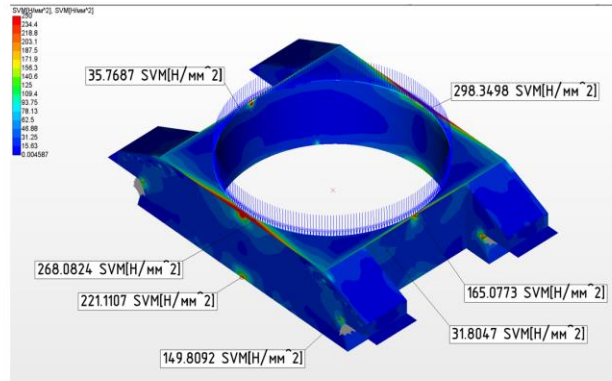


Рис. 2. Карта напряжений

**Выводы:**

1. Система АРМ WinMachine позволяет выполнять анализ напряженно-деформированного состояния таких сложных металлоконструкций, как ходовая тележка экскаватора.
2. Результаты исследований показали необходимость изменения конструкции нижней рамы в области под опорно-поворотным кругом.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Комиссаров А.П., Лагунова Ю.А., Шестаков В.С. Проектирование карьерных экскаваторов. М.: Инновационное машиностроение, 2017.- 228с.
2. Безкоровайный П.Г., Шестаков В.С. Определение рациональных параметров рабочего оборудования гидравлического экскаватора с напорным звеном // Известие высших учебных заведений. Горный журнал. – 2023. №1.- С. 25-35.
3. Побегайло П.А. Математическая модель определения нагруженности одноковшового гидравлического экскаватора обратного копания //Интерстроймех – 2002. С179-181
4. А.В. Шелюфаст, Т.Б. Чугунова. Основы проектирования машин. Примеры решения задач М. 2004; Изд-во АПМ. – 240 с.
5. Замрий А.А. Учебное пособие Практический учебный курс САД/САЕ система АРМ WinMachine М. 2013; Изд-во АПМ. – 144 с.

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛОНЖЕРОНОВ ОСНОВАНИЯ ВЛБ

Сидоров А.А., Гаврилова Л.А.  
Уральский государственный горный университет

Актуальностью исследования можно выделить то, что системный подход к проектированию и эксплуатации ВЛБ буровых установок (БУ) позволяет выявить влияние на эффективность монтажа основания. Монтажеспособность является важнейшим показателем совершенства буровых установок [1]. и имеет большое влияние на целевые функции БУ.

Основания буровых установок предназначены для восприятия нагрузок от размещенного на нем основного и вспомогательного оборудования при процессе строительства скважины, передвижении и монтажа буровой установки. Буровая вышка (мачта) при нагружении и силой собственного веса распределяет нагрузку между левым и правым лонжеронами, так же лонжероны воспринимают нагрузку от веса металлоконструкций оборудования таких, как: фермы рабочей площадки, рабочая площадка с установленным на ней оборудованием (кабина бурильщика, буровой ключ, вспом., лебедка и др.), буровой лебедки с основанием, контейнеров КТУ, подъемного крана, доливной ёмкости и др. Механизм перемещения и выравнивания (МПВ) воспринимает нагрузку от лонжеронов и передает её посредством винтовых опор на направляющие тумбы (рельсовый путь), которые рассредоточивают всю воспринимаемую нагрузку на грунт фундамента буровой установки.

Системный подход представляет объект как сложную техническую систему, состоящей из оборудования и имеющей связи между другими элементами основания или внешней средой. [2]. Связь системного и функционального подхода позволит определить влияние на эффективность буровых установок модернизированных лонжеронов ВЛБ БУ 3000/200 ЭУК1М [3].

На функциональные показатели влияют рациональный выбор конструктивных параметров лонжеронов, подбор материала из которого они изготавливаются, трудоемкость изготовления. Так же учитывается сложность монтажа лонжеронов, способа монтажа и затраченное на него время, транспортабельность конструкции до места строительства скважины.

На рис 1. Представлена 3d модель варианта модернизации лонжеронов, построенная с помощью ПО SolidWorks. Выделим недостатки конструкции:

- увеличивается время и трудоемкость монтажа лонжеронов;
- увеличивается трудоемкость изготовления, так как в конструкции необходимо соблюдать точность изготовления разъемных соединений;
- увеличивается масса изделия;
- повышаются затраты на изготовление, транспортировку.

Достоинствами являются:

- возможность доставки груза габаритным транспортом в места, где другим любым видом негабаритного транспорта это невозможно, либо влечет за собой большие расходы средств и энергии.

- возможность монтажа лонжеронов и основания буровой установки в целом без применения подъемной техники грузоподъемностью 50 т и более.



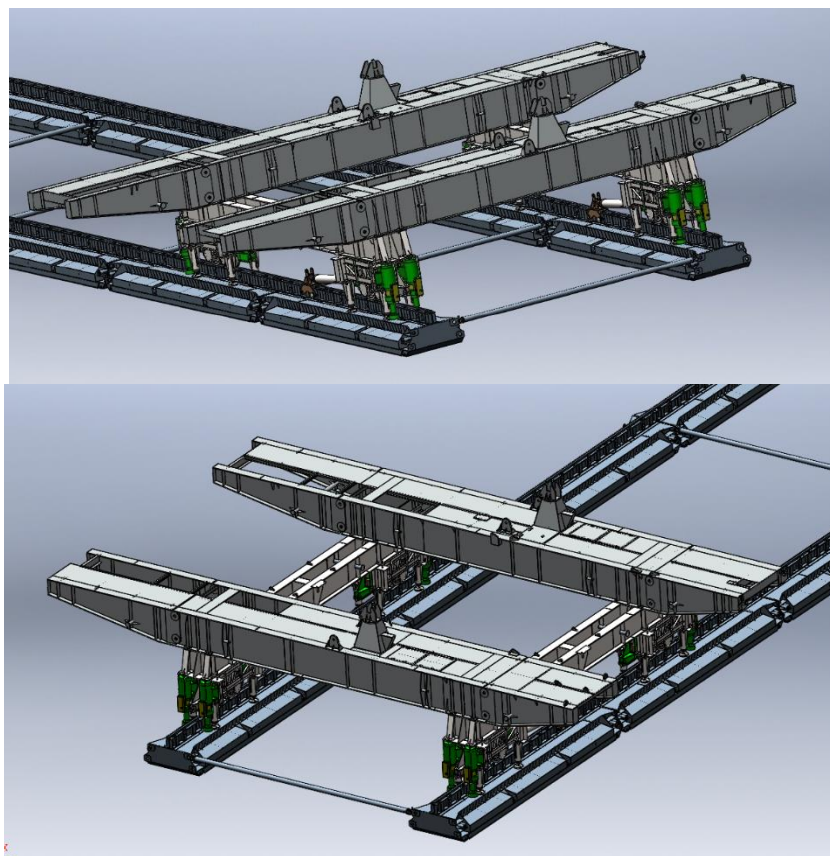


Рис 1. Модернизированные лонжероны основания ВЛБ БУ 3000/200 ЭУК.

В качестве выводов исследования следует отметить, что при применении системного подхода определяется ряд недостатков при исключении которых возможно повышение эффективности буровой установки. Подбор оптимальных размеров сечений основных несущих сварных балок и других металлоконструкций позволяет повысить грузоподъемность буровой установки и снизить вес оборудования. Выбор материала изготавливаемого изделия влияет на жесткость, прочность и его долговечность. Процесс и способ монтажа оказывает влияние на время монтажа основания БУ. Вместе показатели отражаются на экономической выгоде при эксплуатации буровых установок.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочев К.К. Выбор типа основания буровой установки на начальном этапе конструирования/ Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 10 апреля 2023 г. / Под общ. ред. Лагуновой Ю.А. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2020. - с.149- 150.
2. Козлов В.В., Фролов И.С. Оценка машин оборудования. Учебно-методические материалы по курсу «Оценка машин и оборудования». – М.: Институт профессиональной оценки, 2003, - с. 6.
3. Сидоров А.А Модернизация лонжеронов буровой установки БУ 3000/200 ЭУК-1М./ Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XVIII международной научно-технической конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека», проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады 02-03 апреля 2024 г. / Под общ. ред. Лагуновой Ю.А. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2024. - с.247- 250.

08 апреля 2024 года

**ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**  
**АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТИПОРАЗМЕРОВ КЛАССИФИЦИРУЮЩИХ**  
**ГИДРОЦИКЛОНОВ**

Полулях Д. А.  
ООО «Русмайн инжиниринг»

Теорией и практикой обогащения твердых полезных ископаемых доказано [1];[2], что для получения наилучших качественно-количественных показателей работа обогатительных предприятий, при непостоянстве сырьевой базы и изменений требований к качеству товарной продукции, могут быть применены две основные концепции организации обогатительного производства:

I. Основанная на стабилизации качественно-количественных показателей исходного материала путем его усреднения перед его непосредственным обогащением.

II. Основанная на оптимизации работы каждого аппарата под текущие условия.

Но как при первой, так и при второй концепции наилучшие показатели работы оборудования достигаются при обогащении материала максимально узкими машинными классами.

Достоинства первой концепции:

- минимальная автоматизация технологических процессов;
- минимальные типоразмеры оборудования и транспортных мощностей вследствие постоянства соотношения в исходном материале концентратных и породных фракций;
- минимизация номенклатуры расходных материалов (реагентов, флокулянтов и т.д.);
- упрощение построения технологической схемы;
- большая предсказуемость результатов работы.

Недостатки первой концепции:

- необходимость операции шихтования и, как следствие, большие число и мощность бункеров или спецтехники;
- минимальный ассортимент товарной продукции;
- отсутствие возможности работы «с колес» и необходимость запаса исходного материала в бункерах для начала работы;
- значительные изменения в сырьевой базе требуют реконструкции технологии;
- одновариантность работы технологической схемы.

Достоинства второй концепции:

- максимальный ассортимент товарной продукции;
- независимость от сырьевой базы;
- многовариантность работы технологической схемы.

Недостатки второй концепции:

- необходимость максимальной автоматизации технологических процессов;
- необходимость запаса мощностей в типоразмерах оборудования и транспортных мощностей вследствие вариативности соотношения в исходном материале концентратных и породных фракций;
- необходимость расширения номенклатуры расходных материалов (реагентов, флокулянтов и т.д.) для каждого варианта обогащения;

Рассматривая достоинства и недостатки концепций, можно сделать следующий вывод: при постоянстве сырьевой базы и требований рынка первая концепция удешевляет производство,

однако при изменениях первая концепция требует реконструкции технологической схемы, а вторая концепция – перенастройки алгоритмов управления.

Рассмотренные технологические концепции организации обогатительного производства в полной мере относятся и к технологическому оснащению операции гидравлической классификации мелких и тонких классов, а также к их сгущению в гидроциклонах.

Ярким примером реализации первой концепции на операциях, применяющих гидроциклоны, являются FLSmit Крэбс. Особенности данного оборудования которых заключаются в следующем:

1. Фиксация длин сливных стаканов.
2. Узкий диапазон рабочих давлений (1,5-2,5 атм).
3. Влияние параметра содержание твердой фазы в питании регулируется сменными диаметрами песковых насадок (обычно) и ширины сливного стакана (редко).
4. Жесткая привязка диаметра гидроциклона к граничной крупности разделения.

Таблица 1 – Расчет объема раствора

$D_{гц}$ , мм	150 (6 дюймов)	250 (10 дюймов)	380 (15 дюймов)	500 (20 дюймов)	660 (26 дюймов)
$d_{гран}$ , мм	0,05-0,76	0,76-0,125	0,125-0,15	0,15-0,2	0,2-0,5

Что в сумме позволяет достигать всех достоинств первой концепции. Однако, при смене граничного зерна разделения нужно менять всю батарею, что может быть затруднено ограничениями по габаритам в существующей схеме фабрики. Также возникают жесткие требования к параметрам питания гидроциклонов и постоянству исходного материала.

Если фабрика построена согласно второй концепции, то возникающие задачи парирования значительных (кардинальных) изменений питания, вплоть до смены назначения работы (с классификации на сгущение) могут решаться гидроциклонами подбором насадок, в том числе разных вариантов сливных стаканов. Что при применении гидроциклонов FLSmit Крэбс затруднено из-за особенностей п.1 и п.4.

Таким образом гидроциклоны FLSmit Крэбс наследуют недостатки первой концепции.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 – Пожидаев В.Ф., Полулях А.Д., Томилин В.Б. Обогащение и классификация углей в гидроциклонах. Луганск : СНУ им. В. Даля, 2004. – 175 с.
- 2 - Справочник по обогащению руд. В 3-х томах. Гл. ред. О.С. Богданов. Т.1. Подготовительные процессы. Москва : Недра, 1972. – 448 с.

08 апреля 2024 года

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ**

УДК 621.3

**ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-ЭНЕРГИИ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ГОРНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

Волков М.В., Омельков Н.М., Петровых Л.В.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время микроволновое излучение (МВИ, СВЧ) представляет значительные возможности для интенсификации процессов в горном деле. Основные области применения сверхвысокочастотной энергии включают:

- оттаивание мерзлых грунтов;
- дробление руды;
- полное извлечение металлов из отходов и шламов.

В Якутском научном центре СО РАН, в частности в Институте физико-технических проблем Севера и Институте горного дела Севера под руководством Н. И. Рябеца, были проведены обширные исследования диэлектрических свойств мерзлых пород в диапазоне микроволн. Также проведены теоретические и экспериментальные исследования по оттаиванию мерзлых грунтов под воздействием МВИ.

В ходе исследования были изучены частоты 915 и 430 МГц. Полученные данные показали, что при использовании частоты 430 МГц глубина оттаивания составила 0.8 м при плотности потока мощности 10 Вт/см<sup>2</sup> и времени облучения 10 минут (исследуемые породы – песок и легкая супесь с влажностью 10–15% и начальной температурой минус 5 °С). Необходимая для данного процесса СВЧ-энергия составила 30–35 кВт·ч/м<sup>2</sup>.

При использовании частоты 915 МГц и плотности потока мощности 23 Вт/см<sup>2</sup> (время облучения 3–5 минут) глубина оттаивания составила 0.25–0.35 м. Таким образом, было выявлено, что излучение с большей длиной волны оказалось более эффективным для оттаивания грунта.

Для генерации электрической энергии используется дизельная генераторная установка Caterpillar мощностью 65 кВт (см. рисунок 1). В качестве источника микроволновой энергии применяется микроволновый генератор АМТек с частотой 915 МГц и мощностью 50 кВт (см. рисунок 2). Управление модулем осуществляется через компьютер Tough Book Style.

Установка может быть установлена на грузовик, прицеп или гусеничную машину благодаря монтажной конструкции на полозьях. Энергия от микроволнового генератора передается по алюминиевому волноводу длиной 3,66 м к алюминиевому "рогу" – зоне микроволнового воздействия площадью 1,1 м<sup>2</sup> (1,22 м x 0,91 м). При необходимости, площадь "рога" может быть увеличена, однако это потребует увеличения мощности установки.

Исследования российских ученых по применению микроволн для оттаивания мерзлых грунтов и разупрочнения горных пород показали значительные результаты. Одним из рассмотренных методов является способ измельчения руд, при котором перед стадией измельчения навески руды подвергаются воздействию СВЧ электромагнитных волн с разной продолжительностью. В частности, были проанализированы генераторные установки, такие как дизельная установка Caterpillar и микроволновой генератор АМТек 915 МГц, мощностью 50 кВт.

В ходе исследования измельчения облученной СВЧ-волнами навески и необлученной навески в вертикальном копре с использованием свободно падающего груза были получены графики, отражающие зависимость удельной энергоемкости измельчения от продолжительности воздействия СВЧ-волн (см. рисунок 3). Анализ показал, что внутренние структурные изменения и образование микротрещин в горных породах при воздействии СВЧ-волн обусловлены неравномерным нагревом различных минералов с разными теплофизическими свойствами.

Энергия СВЧ-волн, поглощаемая различными минералами горной породы или руды, преобразуется в тепловую энергию.



Рисунок 1. Дизельная генераторная установка Caterpillar



Рисунок 2. Микроволновой генератор АМТек 915 МГц, 50 кВт

Была получена формула, описывающая зависимость теплоемкости горных пород и минералов от продолжительности воздействия СВЧ-волн, а следовательно, и от температуры. На основе этой формулы и функциональной зависимости температуры от продолжительности воздействия СВЧ-волн были построены графики "температура – продолжительность воздействия СВЧ-волн" для различных горных пород и минералов, включая кварц. В результате экспериментов была выявлена новая температурная характеристика горных пород и руд — критическая температура разупрочнения, соответствующая минимальному значению энергии измельчения при наименьшей температуре.

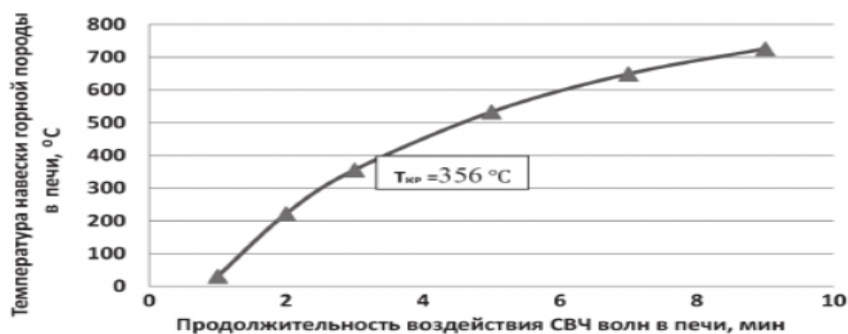


Рисунок 3. График зависимости температуры навески руды (темно-серый филлит) от продолжительности воздействия СВЧ-волн

Для извлечения металлов из отходов и шламов применяется технология, основанная на использовании коротких импульсов мощного СВЧ поля. Эти импульсы нагревают поверхность раздела между рудой и породой до высокой температуры всего за доли секунды. Из-за различной тепловой расширяемости руды и породы возникают сильные механические напряжения, приводящие к образованию микротрещин и расслаиванию горной породы. Этот процесс значительно упрощает последующее отделение металлических включений от породы, повышая производительность всего процесса извлечения металлов

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://new.latteros.ru/press/obzory-i-stati/ispolzovanie-metoda-mikrovolnovoy-defrostatsii-gruntov-v-usloviyakh-vechnoy-merzloty-dlya-severnykh/>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-primeneniya-energii-mikrovoln-v-gornom-dele>
3. Брусков Д.В., Рузиева М.М., Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 197-198.

**ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. МУТНОВСКАЯ ГЕОЭС**

Рябикова И.Д., Сошин Я.С., Петровых Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Одним из источников энергии - является геотермальная энергетика, базирующаяся на применении глубинного тепла Земли для производства электрической энергии на геотермальных электрических станциях. Кроме производства электроэнергии, вероятными побочными продуктами считаются естественный газ, минеральное сырье и опресненная вода. 1-ая промышленная геотермальная электрическая станция была построена в 1904 г. в Лардерелло, Италия. Она питала 4 лампочки. Позднее в 1911 году в данном же мегаполисе была построена более большая электрическая станция, работающая до сих пор. На территории Российской Федерации 1-ая геотермальная электрическая станция (Паужетская) была замечена на Камчатке в пределах вулканов Кошелева и Камбального в 1966 году (мощность станции 5 МВт).

Есть 3 способа преобразования геотермальной энергии в электроэнергию:

1-ый способ - прямой, заключается в том, что электрическая станция трудится на сухом пару. Пар поступает именно в турбину, которая крутит генератор, изготавливающий электричество. Внедрение пара позволяет отказаться от сжигания ископаемого.

2 способ - непрямой, заключается в применении водяного пара. Пар воды обязан быть более 180 °С, так пар под собственным давлением поступает ввысь через скважину. Когда давление снижается, доля воды «вспыхивает» в облике пара, который протекает сквозь секцию турбины. Сохранившаяся вода, которая не стала паром, вернется назад в скважину и будет использована для повторного нагрева.

3-ий способ – перемешанный тип, заключается в применении воды умеренной температуры. Нагретая геотермальная вода и 2-ая добавочная жидкость с более низкой точкой кипения, чем у воды, пропускаются сквозь теплообменник. Тепло геотермальной воды выпаривает вторую жидкость, пары которой приводят в действие турбину.



Рисунок 1. Мутновская ГеоЭС

Для обеспечения энергетической независимости Камчатского края на основе использования собственных геотермальных источников энергии в 1994 г. было создано АО «Геотерм», в составе которого Мутновская ГеоТЭС. В 2019 году АО «Геотерм» была ликвидирована в связи с присоединением к ПАО «Камчатскэнерго».



Мутновская станция состоит из трех очередей энергоблоков, имеющих парогенерирующие и паротурбинные зоны, включающие в себя: геотермальные скважины; сепараторы первой степени.

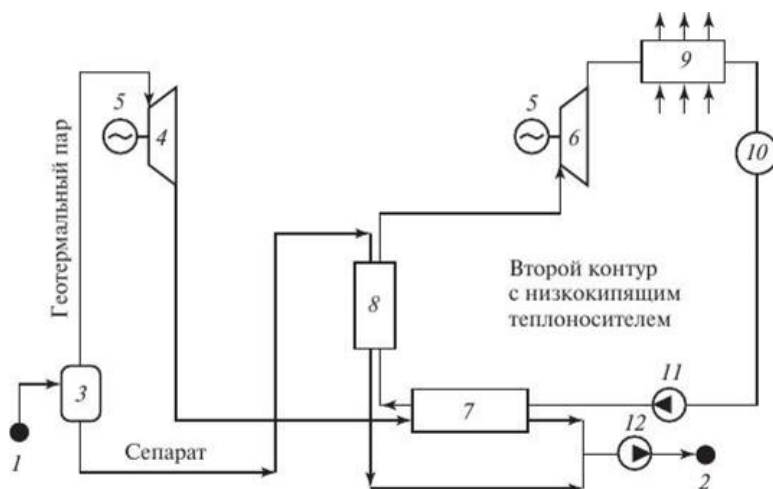


Рисунок 2. Тепловая схема геотермальной электростанции бинарного цикла:  
 1 – добычная скважина; 2 – нагнетательная скважина; 3 – сепаратор; 4 – паровая турбина;  
 5 – генератор; 6 – турбина на низкокипящем рабочем агенте; 7 – конденсатор-испаритель;  
 8 – пароперегреватель; 9 – воздушный конденсатор; 10 – ресивер; 11 – циркуляционный насос;  
 12 – нагнетательный насос

Мутновская ГеоЭС конвертирует тепло внутри земной коры таким образом: сквозь нагнетающую скважину под землю заливают воду, в итоге чего появляется искусственный водоем. Нагреваемая натуральным методом вода в бассейне преобразуется в пар, который поступает сквозь вторую скважину на лопасти турбины. Далее энергия вращения турбины сквозь генератор преобразуется в электроэнергию. Таким образом на данном принципе трудятся все крупнейшие геотермальные электростанции, охватывая Мутновскую, Менделеевскую, Океанскую.

Еще Мутновская ГеоЭС держит под контролем активность Мутновского вулкана, извержение которого имеет возможность поменять климат Камчатского края. Природно-техногенные результаты вулканического извержения наносят большой вред землям в районах природных катастроф (пожары на объектах антропогенной среды, прорыв водохранилищ, разливание нефтепродуктов, утечка газа и воды, выбросы вредоносных химических и радиоактивных веществ в окружающую среду).

Геотермический прогноз считается действенным инструментом для мониторинга вулканической активности и прогнозирования вулканических извержений, а также для оценки энергетического потенциала геотермальных месторождений. Утилизация геотермальной энергии магматического очага искусственного происхождения в циркуляционных системах ГеоЭС, с закачкой воды с поверхности и получением чрезмерно нагретой воды и пара из добывающих скважин, позволит понизить опасность извержения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоокая Н.В., Пивоварова Е.И. Обзор альтернативных источников энергии. Геотермальная энергия, 2015
2. <https://neftegaz.ru/science/Energetika/332039-mutnovskiy-geotermalnyy-energeticheskij-kompleks-na-kamchatke/>
3. Муравьев А.В. Геотермический мониторинг как способ прогноза вулканических извержений и оценки геоэнергетических ресурсов, 2018.
4. Брусков Д.В., Рузиева М.М., Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 197-198.



## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ ОТ КОРРОЗИИ

Данилец Д.Д., Петухова М.С., Петровых Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Каждый год, из-за коррозии металлических оболочек кабелей, повреждаются кабельные линии. «Коррозия» происходит от латинского слова «corrosio»-разъедать. В настоящее время, потери металла от коррозии, составляют 30 % годового производства. За год, блуждающий ток силой 1 А, способен разрушить 3 кг алюминия, 9 кг стали, 35 кг свинца. Высокая коррозионная повреждаемость вызвана тем, что грунт содержит большую влажность и активные компоненты (хлор, различные виды сульфатов), а также большой уровень блуждающих токов, который генерируется в зонах местоположения промышленных предприятий и линий электрифицированного рельсового транспорта.

Питание многих видов электрифицированного транспорта осуществляется постоянным током по контактной сети от положительного полюса тяговой подстанции. Отрицательный полюс тяговой подстанции присоединяется к рельсам. По такой схеме электроснабжения ток от тяговой подстанции по питающим линиям поступает через контактную сеть и токоприемник к двигателю электрифицированного транспортного средства, а затем по колесам и рельсам через отсасывающие линии идет обратно к тяговой подстанции. Рельсы не изолированы от земли, поэтому часть тока ответвляется от них и протекает в грунте.

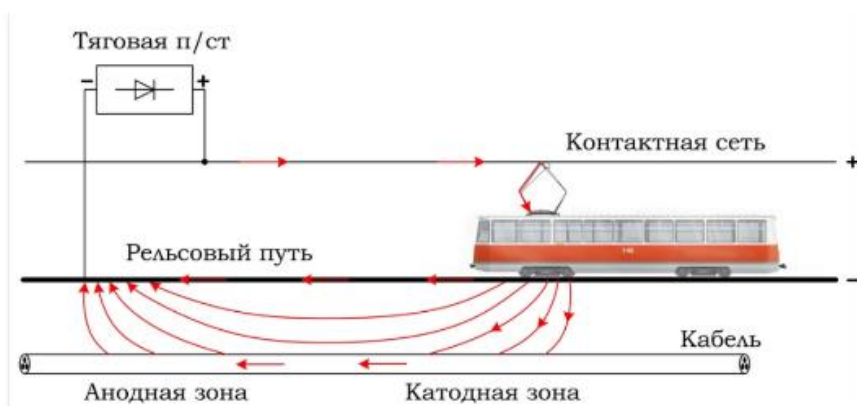


Рисунок 1. Схема появления блуждающих токов

Блуждающие токи могут распространяться на десятки километров от путей электрифицированного транспорта и достигать более 50% значения тягового тока, т.е. десятков и сотен ампер. Встречая на своем пути металлические подземные коммуникации (в том числе кабели, имеющие металлические оболочки), блуждающие токи проникают в них через повреждения в изоляционном покрытии и протекают по ним, как по пути наименьшего электрического сопротивления. В том месте, где токи входят в кабель, образуется, так называемая, катодная зона с отрицательным потенциалом на металлической оболочке кабеля, в том месте, где токи выходят - анодная зона с положительным потенциалом. Разрушение оболочки кабеля происходит в анодной зоне. На интенсивность протекания коррозионных процессов влияет величина плотности блуждающих токов в анодной зоне.

Активная или электрохимическая защита (катодная, протекторная, дренажная) – наиболее эффективный метод в борьбе с коррозией кабелей, основана на создании отрицательного потенциала на металлической оболочке кабеля, в результате чего скорость коррозии замедляется.

Катодная защита внешним током заключается в присоединении металлической оболочки кабеля к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока - катодной станции. К положительному полюсу станции катодной защиты присоединяют вспомогательные электроды, которые работают как анод. Ток с анодного заземлителя растекается в почве, поступает на

металлическую оболочку кабеля, поляризуя её отрицательно, и создает препятствие для перехода тока из рельсов электрифицированного транспорта на оболочку кабеля.

Протекторная защита не требует внешнего источника тока. Металлическая оболочка кабеля присоединяется к металлу (протектору), имеющему более высокий отрицательный электрохимический потенциал. Металлическая оболочка кабеля (катод) и металл протектора (анод) образуют гальванический элемент, в качестве электролита в котором выступает грунт.

Электрический дренаж – вид активной защиты, основан на отводе блуждающих токов с защищаемого кабеля в рельсы электрифицированного транспорта или к минусовой шине тяговой подстанции. Электрическое соединение металлической оболочки защищаемого кабеля и источника блуждающих токов выполняют в опасной анодной зоне с помощью проводника (электрического кабеля). Тем самым устраняется опасная анодная зона.

При большом расстоянии от анодной зоны металлической оболочки кабеля до источника блуждающих токов или если источник блуждающих токов неизвестен соединение выполняют с анодным заземлителем. Анодный заземлитель может представлять собой чугунный электрод, закопанный в землю рядом с анодной зоной кабеля. В этом случае ток стекает в землю с «жертвенного» анода, который постепенно растворяется, однако коррозия металлической оболочки кабеля прекращается.

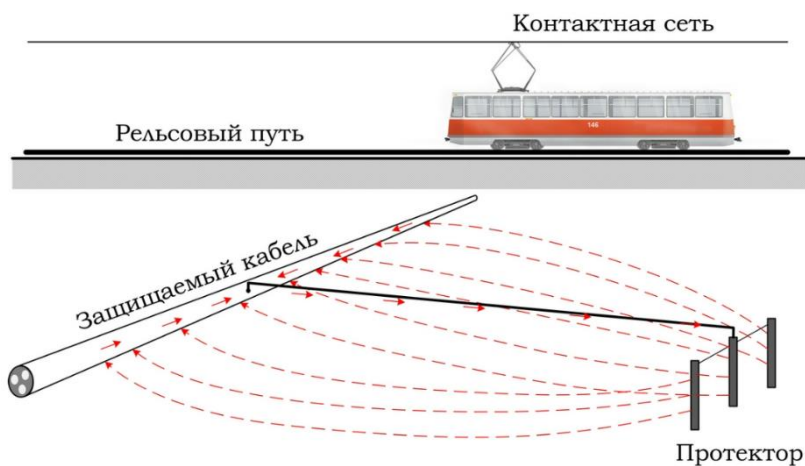


Рисунок 2. Схема протекторной защиты

Даже небольшое разрушение металла при коррозии какого-либо химического аппарата может вывести его из строя, вызвать нарушение технологического режима, остановку процесса, потерю времени, материалов. Эти потери значительно превосходят убытки, связанные со стоимостью разрушенного металла. Ущерб, причиняемый коррозией металлов, трудно переоценить. Поэтому, изучение коррозии и разработка методов защиты от неё представляют несомненный теоретический интерес и имеют большое народнохозяйственное значение.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Строкан Б.В. Коррозионная стойкость оборудования химических производств: Способы защиты оборудования от коррозии. Л.: Химия, 1987. 280 с.
2. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 232 с.
3. Патент на полезную модель № 204896 RU. Заявка № 2021102406 от 02.02.2021. Устройство теплоизоляции высокотемпературных трубопроводов. Угольников А.В., Давыдов С.Я., Макаров Н.В., Макаров В.Н. Дата регистрации 17.06.2021.

## НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»

Коньков И. Е., Шнайдер Н. В., Угольникова А. Е.  
Уральский государственный горный университет

Количество потребителей технологии «умного дома» постоянно растёт, а ассортимент услуг перестал развиваться такими быстрыми темпами как раньше. Мир перестал удивлять новыми изобретениями – мы улучшаем и модернизируем уже имеющиеся бытовые приборы, но какой следующий шаг развития в глобальном плане? Как мы можем масштабировать имеющиеся технологии, и что может этому препятствовать [1]?

Классический «умный дом» – это набор гаджетов, которые автоматизируют определенные действия в доме. Самый простой пример – включение и выключение света в определенное время. Более сложный – активация камеры видеонаблюдения при открытии входной двери. Самый сложный – включать и выключать обогреватель и управлять окнами и шторами при достижении определенной температуры. Так называемая «система управления умным домом» — это жилье, оснащенное современными устройствами и датчиками, подключенными к сети. Способность бытовой техники подключаться к сети, дистанционное управление, а также взаимодействие гаджетов друг с другом делает дом умным. Таким образом, основной особенностью интеллектуального здания является объединение отдельных подсистем различных производителей в единый комплекс. Данное направление успешно развивается на протяжении многих лет и, казалось бы, уже всё давно придумано. Однако имеются несколько перспектив, которые должны затронуть сферу «умных» устройств [2]:

1. Масштабирование умных решений для домов.
2. Отопление «умного дома».
3. Управление энергопотреблением.

Рассмотрим каждую перспективу в отдельности.

Масштабирование интеллектуальных решений. Интеллектуальные устройства обеспечивают максимальную выгоду в составе организованной системы. И чем больше система, тем больше аспектов будет под вашим контролем. Поэтому некоторые сознательные строители готовы устанавливать интеллектуальные устройства не только в отдельных квартирах, но и в многоквартирных домах в целом. Это подразумевает технологии, позволяющие контролировать состояние коммуникаций, потребление электроэнергии и безопасность многоквартирных домов. Системы устанавливаются в зданиях на стадии строительства, что впоследствии позволяет:

- быстро находить и устранять утечки воды и газа;
- управлять потреблением газа, воды и электроэнергии (например, установка интеллектуальных систем освещения в подъезде);
- обеспечивать безопасность здания и жильцов (встроенные видеодомофоны, системы контроля доступа и видеонаблюдения);
- упрощение подключения персональных интеллектуальных устройств к домашней сети.

Умные города выводят концепцию «умного дома» на новый уровень, применяя Интернет вещей ко всему мегаполису. Различные устройства объединяются в сеть для повышения эффективности повседневной городской деятельности. В более широком масштабе возможности Интернета вещей огромны. Подключение устройств может помочь более эффективно управлять городскими ресурсами, такими как сети водоснабжения, электросети, утилизация отходов, правоохранительные органы, школьные базы данных и управление больницами. В общей системе, включающей все эти функции, легче выявлять проблемы.

Отопление «умного дома». Такой же масштабной инновацией являются новые технологии в отоплении умного дома — это экологически чистые альтернативы, а также решения, которые экономят энергию и деньги. Например, программируемые термостаты позволяют пользователям устанавливать температуру в помещении. Другие устройства для обогрева «умного дома» включают управляемые владельцем системы теплового насоса и водонагревателя.

**Управление энергопотреблением.** Использование нескольких подключенных домашних устройств и другой бытовой техники часто приводит к высокому энергопотреблению. В умных

домах будут использоваться мониторы нагрузки, интеллектуальные счетчики энергии и инструменты поддержки принятия решений. Эти устройства обрабатывают собранную информацию и предоставляют обзор текущего потребления, обмениваются информацией и делают прогнозы, предлагая оптимальное распределение энергии.

Стоит учитывать, что некоторые функции «умного дома» могут быть ограничены техническими возможностями или функциональностью устройств. «Умный дом» — не панацея от всего. У этой технологии есть свои подводные камни, которые могут препятствовать развитию автоматизации в данном направлении:

1. Совместимость электроприборов.
2. Зависимость от сети электропитания.

**Совместимость.** Устройства и системы «умного дома» разрабатываются разными производителями и могут использовать разные стандарты связи и протоколы. Это может привести к проблемам совместимости между устройствами разных производителей, что затрудняет интеграцию и взаимодействие между ними. Кроме того, важную роль играют особенности некоторых устройств этой системы, которые не могут быть расположены в одной цепи. Например, умные розетки с подсветкой и светодиодные люстры (в некоторых случаях ленты). В данном случае это происходит из-за того, что выключатель с подсветкой не размыкает электросеть полностью. Горящий в нём светодиод тому подтверждение, потому он и горит, что цепь не разомкнута – иначе откуда взять ему энергию? Таким образом, пропускающего тока достаточно для реакции с одним или несколькими светодиодами, но его недостаточно для всей цепи. Это приводит к мерцанию или вспышке светильника. Таких примеров достаточно много в сложной электротехнике «умного дома».

Для правильной работы «умных домов» требуется надежное подключение к Интернету и источник питания. В случае сбоя сети или отключения электроэнергии некоторые функции «умного дома» могут быть недоступны или ограничены. Это может быть проблемой в случае аварийных ситуаций или отсутствия стабильного электропитания. Стабильное напряжение – это большая редкость, погрешность всегда имеется в пределах 5%. Это очень сильно влияет на износ столь брезгливой к напряжению техники [3].

В скором времени наука сможет преодолеть такие трудности. Резюмируя всё выше сказанное, никаких аргументов строго «против» применения технологии «умного дома», пожалуй, нет. Более того, правильно применённая технология может значительно повысить удобство обитаемого пространства и качество жизни. Однако, как и в любой технологии, нужно минимизировать риски и учитывать слабые места. Такого рода автоматизация делает наш мир таким, каким мы его представляем в научной фантастике. Масштабирование «умного дома» – это необратимый процесс, который является переломным моментом в эволюции человеческого быта. «Умный дом» становится доступным, простым и удобным. От здоровой конкуренции различных решений всегда выигрывает потребитель. И очень важно, что вокруг таких технологий уже сформировался хороший информационный фон. Это подталкивает всё новых людей к их использованию.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахундов, Т. Н. Перспективы и проблемы цифровизации энергосистем / Т. Н. Ахундов, М. Т. Кротких, А. Е. Угольников // Уральская горная школа - регионам : МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург, Екатеринбург, 11 апреля 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2022. – С. 201-202. – EDN CVEABK.
2. <https://electricalschool.info/guides/2845-tehnologiya-umnogo-doma-vliyanie-na-lyudey.html>
3. <https://vc.ru/future/595997-6-trendov-koncepcii-umnyy-dom-2023-goda-chem-udivit-rynok>

## **ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ВЫСШИХ ГАРМОНИК В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Угольникова А. Е.

Уральский государственный горный университет

В последние десятилетия наблюдается рост использования нелинейных нагрузок, таких как преобразователи частоты, импульсные источники питания, сварочные аппараты и другие устройства, которые способны генерировать высшие гармоники в сети электроснабжения. Это создает проблемы с качеством электрической энергии и может негативно влиять на работу оборудования [1]. Современные системы электроснабжения сталкиваются с проблемой появления высших гармоник, которая может привести к различным негативным последствиям. Высшие гармоники представляют собой электрические сигналы, частота которых кратна основной частоте сети (обычно 50 или 60 Гц). Появление высших гармоник в системах электроснабжения может быть вызвано несколькими причинами [2]:

1. Нелинейные нагрузки: одной из основных причин появления высших гармоник является широкое распространение нелинейных устройств в современных системах, таких как преобразователи частоты, преобразователи постоянного тока, компьютеры, светодиодные лампы и другие. При работе этих устройств ток, протекающий через них, может быть несинусоидальным, что приводит к появлению гармонических искажений.

2. Резонансы в сети: наличие резонансов в системе электроснабжения также может вызывать увеличение уровня высших гармоник. Резонансы могут возникать из-за сочетания ёмкостей, катушек и сопротивлений в системе, что приводит к увеличению амплитуды некоторых гармоник.

3. Использование электронных устройств: с ростом числа электронных устройств и оборудования, потребляющих электроэнергию, уровень высших гармоник также увеличивается. Электронные устройства, особенно те, которые используются в потребительской технике, могут быть причиной появления гармонических искажений.

4. Действие компенсационных устройств: использование компенсационных устройств, таких как фильтры гармоник, может также способствовать появлению высших гармоник. Неправильное проектирование или настройка таких устройств может привести к увеличению гармонических искажений в системе.

Все эти факторы в совокупности могут привести к различным проблемам в системах электроснабжения: повышение потерь энергии и нагрева в электрических машинах, трансформаторах, кабелях и других элементах сети; снижение качества и надежности электропитания, ухудшение работы чувствительного оборудования, сбои в коммуникационных и управляющих сетях. Чтобы снизить уровень гармонических искажений, необходимо принимать соответствующие меры по фильтрации, компенсации и контролю потребления энергии [3]. Для устранения высших гармоник в современных системах электроснабжения применяются различные методы и технологии. Рассмотрим несколько способов борьбы с высоким уровнем гармоник [4]:

1. Фильтры гармоник: одним из наиболее эффективных способов устранения гармоник является использование фильтров гармоник. Фильтры гармоник представляют собой специальные устройства, способные подавлять определенные гармоники в системе, что помогает снизить уровень искажений. Гармоники до 11-13 порядков в той или иной мере успешно «гасятся» пассивными фильтрами. Пассивный фильтр настраивается так, чтобы на частоте гармоники, которую нужно «загасить», он имел маленькое сопротивление, т.е. току было проще пойти через фильтр, а там энергия гармоники рассеивалась в проводах, соединениях и растрачивалась на нагрев.

2. Активные фильтры: активные фильтры гармоник работают на принципе генерации антиволн гармоник, которые компенсируют и противодействуют существующим гармоникам. Этот метод позволяет более эффективно устранять гармоники в сравнении с пассивными фильтрами. Активное фильтрокомпенсирующее устройство (АФКУ) компенсирует высшие

гармоники до 49 порядка включительно, при этом пользователь может произвольно выбирать требуемую степень компенсации по каждой гармонике.

3. Использование синхронных компенсаторов: синхронные компенсаторы представляют собой устройства, способные генерировать электромагнитное поле, которое компенсирует некоторые гармоники в системе. Это помогает уменьшить уровень гармонических искажений.

4. Улучшение качества электрооборудования: при выборе электрооборудования для системы электроснабжения рекомендуется уделять внимание его способности работать с несинусоидальными токами и напряжениями, что может помочь снизить уровень гармонических искажений.

5. Регулирование нагрузки: Контроль и регулирование нагрузки в системе могут помочь уменьшить воздействие нелинейных нагрузок на уровень гармоник. Планирование расписания работы оборудования также может снизить вероятность появления высоких уровней гармоник.

6. Обучение персонала: Повышение осведомленности и обучение персонала по вопросам управления высокочастотными искажениями может быть важным фактором в снижении высших гармоник.

Это лишь несколько способов борьбы с высшими гармониками в системах электроснабжения. Эффективное управление гармониками требует комплексного подхода, включая анализ системы, выбор оптимальных методов и технологий для конкретной ситуации.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Суднова, В.В. Качество электрической энергии. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2000. 80 с.
2. Иванов В.С., Соколов В.И. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1987. 336с.
3. Антропов Л. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Екатеринбург. Изд-во УГГУ, 2017. 197 с.
4. Брусков Д.В., Рузиева М.М. Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 197-198.



## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Использование возобновляемых энергоресурсов становится все более актуальным в современном мире в связи с необходимостью снижения выбросов парниковых газов, обеспечения энергетической устойчивости и уменьшения зависимости от традиционных источников энергии. Для оценки эффективности использования возобновляемых энергоресурсов проводится анализ, который позволяет выявить преимущества, недостатки и потенциал различных видов возобновляемой энергии. Анализ эффективности использования возобновляемых энергоресурсов применяется в различных сферах, включая энергетику, экологию, экономику и устойчивое развитие. Анализ эффективности использования возобновляемых энергоресурсов помогает определить потенциал и перспективы развития различных видов возобновляемой энергии, выявить факторы, влияющие на успешность их внедрения, оценить экономическую целесообразность и экологические выгоды. [3, 4].

Анализ эффективности использования возобновляемых энергоресурсов необходим для обоснованного выбора наиболее эффективных и устойчивых решений в области энергетики, а также для определения путей оптимизации процессов производства и потребления энергии с учетом требований экономической эффективности и окружающей среды.

### **Основные аспекты глубокого анализа эффективности использования возобновляемых энергоресурсов**

**Экономическая эффективность.** Оценка экономической целесообразности использования возобновляемых источников энергии включает в себя расчет стоимости производства электроэнергии из возобновляемых источников (солнечная, ветровая, гидроэнергетика и др.) по сравнению с традиционными источниками (уголь, нефть, газ). Важно учитывать как инвестиционные затраты, так и операционные расходы на производство электроэнергии.

**Энергетическая эффективность.** Оценка энергетической эффективности возобновляемых источников энергии включает в себя анализ потенциала производства электроэнергии из этих источников, а также учет потерь при транспортировке и хранении энергии. Важно оценить, насколько эффективно возобновляемые источники могут удовлетворить спрос на электроэнергию.

**Экологическая эффективность.** Оценка экологической эффективности использования возобновляемых источников энергии включает в себя анализ воздействия на окружающую среду, уменьшение выбросов парниковых газов, сокращение загрязнения воды и почвы. Это важный аспект, учитываемый при принятии решений о развитии возобновляемой энергетики.

**Техническая эффективность.** Оценка технической эффективности возобновляемых источников энергии включает в себя анализ надежности работы оборудования, прогнозирование производства электроэнергии, интеграцию возобновляемых источников в существующую энергетическую систему.

Анализ эффективности использования возобновляемых энергоресурсов требует комплексного подхода, учитывающего различные аспекты устойчивого развития и обеспечения надежности энергетической системы.

### **Анализ возобновляемых энергоресурсов**

Использование возобновляемых энергоресурсов становится все более актуальной темой в контексте изменения климата и устойчивого развития. Проведем анализ эффективности использования различных видов возобновляемых энергоресурсов, таких как солнечная, ветровая, гидроэнергетика.

**Экономическая эффективность:**

**Солнечная энергетика:** Исследования показывают, что солнечная энергия становится все более конкурентоспособной с традиционными источниками энергии. Снижение стоимости фотоэлектрических панелей и технологические усовершенствования привели к увеличению экономической эффективности солнечных установок.

Ветровая энергетика: Ветровая энергия также демонстрирует значительную экономическую эффективность. Установка ветрогенераторов имеет высокий потенциал для сокращения затрат на производство электроэнергии в сравнении с традиционными источниками.

Гидроэнергетика: Гидроэнергетика часто считается одним из наиболее эффективных видов возобновляемой энергии с экономической точки зрения. Гидроэлектростанции обладают высокой степенью надежности и долговечности, что способствует их экономической привлекательности.

Энергетическая эффективность:

Солнечная энергетика: Солнечные установки имеют высокий коэффициент использования солнечной радиации, что обеспечивает высокую энергетическую эффективность. Технологии хранения энергии также совершенствуются, увеличивая доступность солнечной энергии в любое время суток.

Ветровая энергетика: Ветровые турбины обладают хорошей энергетической эффективностью благодаря высокой производительности при достаточно низких затратах на производство электроэнергии.

Гидроэнергетика: Гидроэлектростанции обеспечивают стабильное производство электроэнергии и имеют высокий коэффициент использования потенциала водных ресурсов, что делает их одними из наиболее энергетически эффективных источников.

Экологическая эффективность:

Солнечная энергетика: Использование солнечной энергии не вызывает выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, что делает ее одним из наиболее экологически чистых источников энергии.

Ветровая энергетика: Ветровая энергия также является экологически чистым источником, не имеющим негативного воздействия на окружающую среду.

Гидроэнергетика: Хотя гидроэлектростанции могут повлиять на экосистему водных ресурсов, они все же считаются экологически безопасными по сравнению с традиционными источниками энергии.

Техническая эффективность:

Солнечная, ветровая, гидроэнергетика: Технические решения в области возобновляемой энергетики постоянно совершенствуются, что повышает их техническую эффективность. Например, разработка новых материалов для солнечных панелей или оптимизация конструкции ветрогенераторов.

Исследование показывает, что солнечная, ветровая и гидроэнергетика представляют значительный потенциал как в экономическом, так и в экологическом аспектах. Продолжение инвестиций и развитие технологий в области возобновляемых источников энергии могут способствовать достижению устойчивого развития и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукутин Б. В. Возобновляемые источники электроэнергии, 2005. - 4 С.
2. Брусков Д.В., Рузиева М.М. Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 197-198.
3. "Renewable Energy Systems: A Smart Energy Systems Approach to the Choice and Modeling of 100% Renewable Solutions" by Henrik Lund. - 40 С.
4. "Renewable Energy: Power for a Sustainable Future" by Godfrey Boyle. - 6 С.

**МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОТКАЗОВ**

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Методы идентификации эксплуатационных отказов в электрических установках представляют собой комплексный подход к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем. Основной целью методов идентификации эксплуатационных отказов является обеспечение бесперебойной работы электрооборудования, предотвращение возможных отказов и сокращение времени простоя системы. Это особенно важно для критически значимых объектов, таких как электростанции, подстанции, промышленные предприятия и другие объекты, где отказ электрооборудования может привести к серьезным последствиям, включая простой производства, потерю оборудования и даже угрозу жизни людей. [1,2].

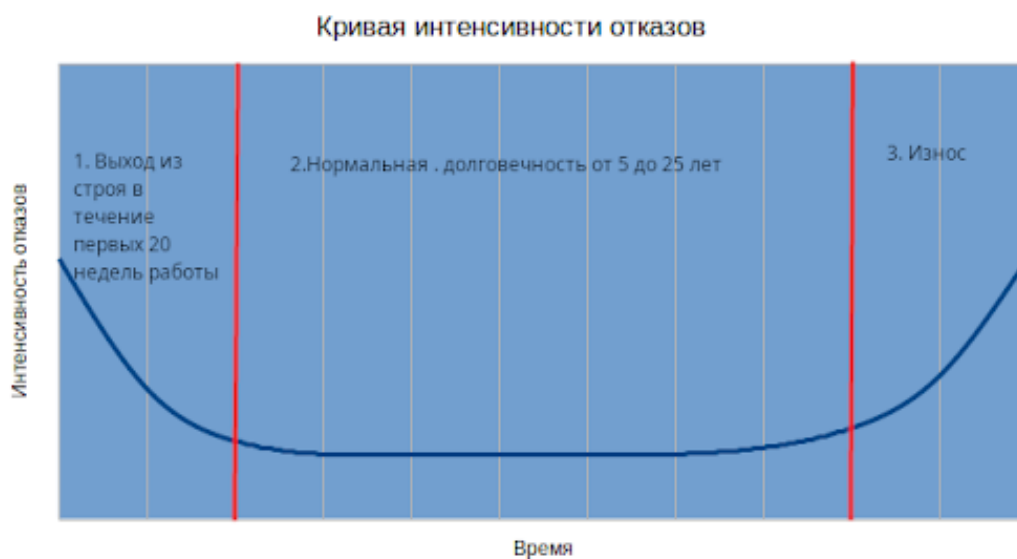


Рисунок 1 – Кривая интенсивности отказов [2]

Методы идентификации эксплуатационных отказов применяются в различных областях электроэнергетики, включая электроснабжение городов и населенных пунктов, промышленные предприятия, транспортные системы, а также в сфере альтернативной энергетики.

**Классификация методов идентификации эксплуатационных отказов**

**Мониторинг параметров работы электрических установок.** Метод основан на непрерывном контроле электрическими параметрами, проводится с использованием специализированных измерительных приборов, которые позволяют получать информацию о состоянии оборудования в реальном времени. Основные параметры, подлежащие мониторингу, включают в себя напряжение, ток, частоту, мощность, температуру и другие характеристики работы электрических установок. Собранные данные анализируются с помощью специализированных программных средств, которые позволяют выявлять аномалии и способствует повышению эффективности обслуживания и снижению риска возникновения аварий.

**Термография.** Является методом контроля, основанным на измерении температуры поверхностей оборудования. Температура, которая, отклоняется от рабочих параметров предельно-допустимых значений прописанных в паспортных данных электрической установки, может свидетельствовать о неисправности или перегрузке компонентов. Термография позволяет выявить потенциальные проблемы до их проявления в виде отказов и повреждений. Термография основана на измерении температуры поверхности объекта с использованием тепловизора – специального прибора, способного преобразовывать инфракрасное излучение объекта в изображение, которое

отображается на экране устройства. Для проведения термографического обследования электрических установок специалисты используют портативные тепловизоры, которые позволяют быстро и точно измерять температуру различных элементов оборудования, таких как провода, соединения, разъемы, контакты и другие составляющие электрических установок. Это позволяет выявлять потенциальные проблемы, связанные с перегревом оборудования, недостаточным контактом или другими неисправностями.

Анализ данных о прошлых отказах. Метод основан на анализе статистических данных о предыдущих отказах в электрических установках для выявления закономерностей и причин возникновения проблем. Анализ данных о прошлых отказах позволяет определить наиболее вероятные места возникновения проблем и разработать меры по их предотвращению.

Диагностика с использованием математических моделей. Математическое моделирование позволяет проводить анализ работы электрических установок на основе количественных данных и прогнозировать вероятность отказов. Разработка математических моделей позволяет эффективно планировать техническое обслуживание и управлять рисками возникновения отказов.

Таким образом, методы идентификации эксплуатационных отказов в электрических установках играют ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности электроэнергетических систем, а их использование распространено в различных отраслях электроэнергетики для обеспечения стабильной работы оборудования и предотвращения аварийных ситуаций.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Абрамов А. Н. "Эксплуатационная надежность технических систем": учебное пособие, 2019, - 27 С.
2. Прасов М. Т., Степанов Ю. С. "Эксплуатационная надежность электронных средств": учебное пособие для высшего профессионального образования / - Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011, – 23 С.
3. Ахундов Т. Н., Бисинбаев С. А., Угольников А. В.. Оценка надежности воздушных линий электропередач. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 189-190.

## ОТКРЫТАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ (OPENPLC)

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) представляют собой специализированные цифровые устройства, используемые для автоматизации процессов в промышленности и других областях. Они предназначены для управления различными механизмами, машинами и системами на основе заранее заданных программ. ПЛК состоит из центрального процессора, памяти для хранения программы управления, входных и выходных модулей для подключения к внешним устройствам, таким как сенсоры, исполнительные механизмы и другие устройства. ПЛК обладает специальным языком программирования, который позволяет инженерам создавать логику управления для конкретного процесса. [1,2].

Программируемые логические контроллеры используются в различных отраслях, таких как производство, энергетика, транспорт, строительство и другие. Они применяются для автоматизации производственных линий, систем отопления и вентиляции, систем безопасности, управления трафиком и других задач. Особенности эксплуатации ПЛК включают в себя возможность быстрой перенастройки и изменения программы управления без необходимости полной перенастройки оборудования, надежность и долговечность работы, высокую скорость выполнения программы, а также возможность мониторинга и диагностики состояния системы через специальное программное обеспечение.

### Проект OpenPLC

Проект OpenPLC [3,4] – это открытое программное обеспечение, предназначенное для создания программируемых логических контроллеров на базе компьютеров и одноплатных компьютеров с открытым исходным кодом, соответствующую стандарту IEC 61131-3 и работающую с рядом аппаратных платформ, таких как Arduino, ESP8266/ESP32, Raspberry Pi SBC, а также с Windows и устройствами на базе Linux. OpenPLC представляет собой набор библиотек и инструментов, которые позволяют пользователям создавать и программировать свои собственные программируемые логические контроллеры на базе общедоступных компьютеров. Он включает в себя среду разработки, библиотеки функций, драйверы для взаимодействия с внешними устройствами и примеры программ.

Исходный код OpenPLC доступен на GitHub под лицензией GNU GPL. OpenPLC работает путем загрузки программы управления, написанной на специальном языке программирования логических контроллеров (Ladder Diagram), в центральный процессор компьютера. Эта программа управления выполняется в реальном времени и обрабатывает входные сигналы от сенсоров, а затем управляет выходными сигналами для управления исполнительными механизмами. Среда разработки (IDE) – позволяет пользователям создавать, отлаживать и загружать программы управления в PLC. Библиотеки функций – содержат готовые функции и блоки для упрощения программирования. Драйверы – обеспечивают взаимодействие с различными внешними устройствами через различные интерфейсы.

Программная среда, где запускаются программы, созданные в редакторе (см. рисунок 1), устанавливается на определенной аппаратной платформе. Кроме того, эту программную среду можно скомпилировать в качестве программного контроллера логического управления (ПЛК) для операционных систем Windows или Linux.

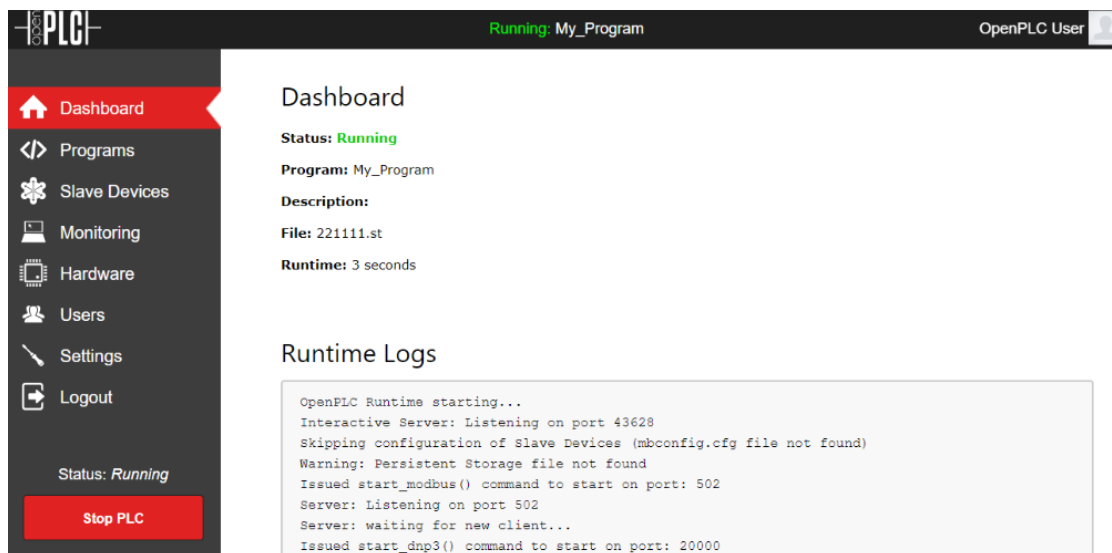


Рисунок 1 – Окно управления средой исполнения OpenPLC [5]

### Преимущества и недостатки OpenPLC

Преимущества:

1. Является открытым программным обеспечением, что означает, что его можно бесплатно скачать, использовать и модифицировать в соответствии с вашими потребностями.
2. Поддерживает различные протоколы связи, такие как Modbus, Ethernet/IP, MQTT и другие, что позволяет интегрировать его с различными устройствами и системами.
3. Имеет интуитивно понятный интерфейс, что делает его доступным для широкого круга пользователей, включая начинающих разработчиков.
4. Позволяет создавать собственные функциональные блоки и библиотеки для повторного использования, что упрощает разработку и ускоряет процесс создания программного обеспечения для автоматизации.

Недостатки:

1. Может не иметь некоторых функций, которые есть в коммерческих программируемых логических контроллерах, таких как поддержка специфических протоколов или высокая скорость обработки данных.
2. Использование открытого программного обеспечения может создавать уязвимости в системе безопасности, поэтому необходимо принимать дополнительные меры для защиты от атак и несанкционированного доступа.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минаев, И. Г. Программируемые логические контроллеры. Практическое руководство для начинающего инженера / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко. —: АРГУС, 2009.-102 С.
2. Максимычев, о. И. Программирование логических контроллеров (plc) / о. И. Максимычев, а. В. Либенко, в. А. Виноградов. —: 2016.-189 С.
3. Угольников А.В., Макаров Н.В. Применение систем автоматизации для контроля и учета показателей энергоэффективности эксплуатации компрессорного хозяйства горных предприятий. Записки горного института, 2019. Том 236. С. 198-202.
4. UNIX and Linux System Administration Handbook 5th Edition / Nemeth Evi, Snyder Garth, Hein Trent. Addison-Wesley Professional, 2017. 1232 С.
5. OpenPLC.Open-source PLC Software: [сайт]. URL: <https://openplcproject.com> (дата обращения: 05.03.2024).

## ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА (ПЛИС) ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНФИГУРИРУЕМЫХ ЦИФРОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) представляет собой электронный компонент, который используется для реализации цифровых интегральных схем. Основное отличие ПЛИС от обычных цифровых микросхем заключается в возможности программирования и настройки ПЛИС после её производства. Это означает, что функциональность и структура ПЛИС могут быть изменены пользователем в соответствии с конкретными требованиями проекта. ПЛИС включает в себя гибкость и быструю разработку цифровых систем. Пользователи могут создавать и оптимизировать свои собственные цифровые устройства, а также быстро вносить изменения в проекты без необходимости заказа новой микросхемы.

Для программирования ПЛИС используются специальные программаторы и программное обеспечение. Программаторы представляют собой устройства, которые подключаются к ПЛИС и загружают в неё конфигурационные данные. Программное обеспечение позволяет пользователям создавать описание желаемой функциональности цифрового устройства на специальных языках описания аппаратуры, таких как Verilog, VHDL, AHDL и другие. После создания описания пользователь может скомпилировать его в конфигурационные данные, которые затем загружаются в ПЛИС с помощью программатора. [1,3].

Программируемые логические интегральные схемы являются широко применяемым компонентом для создания разнообразных цифровых устройств различного уровня сложности и функциональности. Применение ПЛИС находит в микропроцессорной и микроконтроллерной технике, где требуется большое количество входов-выходов (некоторые ПЛИС имеют более 1000 выводов), цифровой обработке сигналов, цифровой видео-аудио аппаратуре, высокоскоростной передаче данных, криптографии, проектировании и прототипировании ASIC, использовании в качестве мостов между системами с различной логикой и напряжением питания, а также реализации нейрочипов. На сегодняшний день основными мировыми производителями ПЛИС являются компании: Atmel, Altera, Lattice Semiconductor, Xilinx, Actel и другие.

### **Классификация ПЛИС по типу хранения конфигурации**

**SRAM-Based.** Представляет собой широко распространенный тип ПЛИС, где конфигурационные данные хранятся в ячейках статической памяти, изготовленной по стандартной технологии CMOS. Преимуществом этой технологии является возможность многократного перепрограммирования ПЛИС. Однако, недостатками являются относительно невысокая скорость работы и необходимость повторной загрузки прошивки после включения питания, что требует наличие загрузчика на плате, специальной микросхемы FLASH или микроконтроллера, увеличивающих стоимость конечного изделия.

**Flash-based.** Характеризуются хранением конфигурации во внутренней FLASH памяти или типа EEPROM. Они обладают преимуществом сохранения прошивки при отключении питания, что позволяет микросхеме быть готовой к работе после восстановления питания. Однако у этого типа ПЛИС также имеются недостатки, такие как сложность реализации FLASH памяти в CMOS микросхемах, что приводит к более высокой стоимости и ограниченному количеству циклов перезаписи конфигурации.

**Antifuse.** Программируемые интегральные схемы на основе антифьюзов представляют собой однократно программируемые ПЛИС, где программирование осуществляется путем расплавления специальных перемычек для формирования нужной схемы. Недостатком данного типа ПЛИС является возможность программирования чипа только один раз, после чего изменения невозможны. Процесс программирования таких ПЛИС отличается несколько медленной скоростью. Однако у них есть ряд преимуществ, таких как высокая скорость работы (способность работать на высоких частотах) и повышенная устойчивость к радиационным воздействиям



благодаря формированию конфигурации в виде перемычек, а не дополнительной логики, как у ПЛИС на основе SRAM.

### **Программное обеспечение. Преимущества и недостатки**

Одним из наиболее сложных аспектов проектирования программируемых логических интегральных схем – является разработка программного обеспечения. Большинство компаний, занимающихся производством ПЛИС, предлагают свои собственные версии программного обеспечения. Например, система проектирования от компании Almega включает в себя 11 программных модулей. Эти модули включают редакторы для создания проектов, компилятор для обработки данных, симулятор для проверки проектов и программатор для загрузки конфигурации в ПЛИС. Задачей компилятора является анализ проекта ПЛИС, описанного в виде схемы и на языках программирования типа Verilog или VHDL, и генерация оптимизированного списка элементов схемы и всех их соединений. Затем программа пытается разместить все эти элементы внутри заданной ПЛИС. Характеристики ПЛИС могут изменяться в зависимости от способа размещения элементов. Обычно критерием выбора оптимального расположения элементов и связей является скорость работы ПЛИС. По завершении проектирования создается файл конфигурации, который загружается в микросхему ПЛИС.

Преимущества:

1. Высокая рабочая частота, что способствует повышению производительности.
2. Высокая производительность системы.
3. Быстрая разработка проектов благодаря гибкости ПЛИС.
4. Большое количество портов ввода и вывода для обеспечения связи с другими устройствами.
5. Возможность параллельной работы по нескольким задачам для повышения эффективности.
6. Универсальность знаний, необходимых для работы с ПЛИС.
7. Независимость блоков внутри ПЛИС, что облегчает интеграцию различных компонентов.

Недостатки:

1. Сложность разработки проектов, связанная с управлением большим количеством портов ввода/вывода.
2. Необходимость владения знаниями в области цифровой техники для эффективного использования ПЛИС.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Шука А. А. Электроника. Уч. Пособие. Под ред.проф. А. С. Сигова.- Спб.: БХВПетербург, 2005.- 189 С.
2. FPGA AMD : [сайт]. URL: <https://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado.html> (дата обращения: 04.03.2024).
3. Зотов В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 624 С.
4. Тарасов И. Е. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС XILINX с применением языка VHDL. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 252 С.

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Современные электроизоляционные материалы в энергетике представляют собой материалы, предназначенные для обеспечения эффективной изоляции электрических проводов (см. рисунок 1), кабелей, трансформаторов, генераторов и другого оборудования в энергетической отрасли. Эти материалы играют важную роль в обеспечении безопасности работы оборудования, а также в увеличении энергоэффективности систем передачи и распределения электроэнергии. Новые виды электроизоляционных материалов включают в себя органические полимеры, наноматериалы, биоразлагаемые полимеры, микропористые материалы и другие инновационные разработки. Эти материалы обладают высокой электрической прочностью, теплостойкостью, устойчивостью к воздействию влаги и химических веществ. [1, 2].

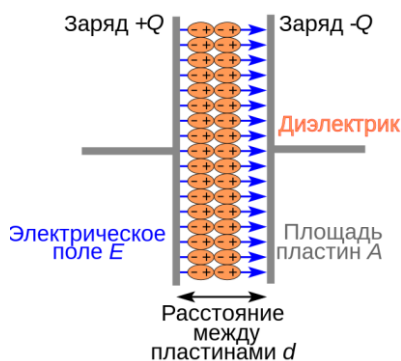


Рисунок 1 – Пример работы изоляционных материалов [3]

Электроизоляционные материалы используются в энергетике, включая электроэнергетику, электротехнику, электронику и телекоммуникации, для снижения вероятности аварийных ситуаций, увеличения эффективности работы системы, продления срока службы оборудования, предотвращения коротких замыканий и повреждений из-за высоких температур и напряжений. Особенности эксплуатации современных электроизоляционных материалов включают необходимость правильного выбора материала с учетом условий эксплуатации, регулярное техническое обслуживание для предотвращения износа и повреждений, а также соблюдение всех норм и правил безопасности при монтаже и эксплуатации оборудования.

### Классификация современных электроизоляционных материалов в энергетике.

#### Их преимущества и недостатки

В современной энергетике существует необходимость в использовании новых видов электроизоляционных материалов для обеспечения безопасности и эффективности работы электрооборудования. Рассмотрим классификацию современных электроизоляционных материалов, их характеристики, преимущества и недостатки, области применения и особенности эксплуатации.

Органические полимеры являются одним из наиболее распространенных типов изоляционных материалов в энергетике. Они обладают высокой теплостойкостью, химической стойкостью и хорошей электрической изоляцией. Используются в изоляции проводов, обмоток статоров и роторов электрических машин. Требуют точного контроля температурного режима для предотвращения перегрева.

Преимущества:

1. Высокая теплостойкость, хорошая электрическая прочность.
2. Хорошая формовочная способность, что позволяет создавать сложные формы для изоляционных элементов.

3. Химическая стойкость к различным воздействиям, таким как влага, масла и растворители.

Недостатки:

1. Требуют контроля температурного режима для предотвращения перегрева.  
2. При длительном воздействии высоких температур могут происходить процессы дегградации, что уменьшает эффективность изоляции.

3. Необходимость специальных методов обработки для обеспечения высокой электрической прочности.

Наноматериалы представляют собой материалы, в которых наночастицы добавлены в полимерную матрицу для улучшения свойств изоляции. Применяются в электрических машинах высокого напряжения. Требуют специализированных условий хранения и эксплуатации для поддержания своих свойств.

Преимущества:

1. Улучшенная эффективность изоляции, повышенная механическая прочность.  
2. Улучшенная стойкость к разрыву и пробиванию, что повышает надежность изоляции.

3. Возможность создания материалов с уникальными свойствами, такими как улучшенная теплопроводность или электрическая прочность.

Недостатки:

1. Требуют специальных методов контроля качества и стабильности свойств при эксплуатации.

2. Сложность контроля процесса смешивания наночастиц с полимерной матрицей для обеспечения однородности и стабильности свойств.

3. Высокая стоимость производства из-за использования наноматериалов.

Биоразлагаемые полимеры представляют собой экологически безопасные материалы, способные разлагаться в природе. Используются в электрических машинах с низкими требованиями к температурному режиму. Требуют специальных условий хранения для поддержания своих свойств и биоразлагаемости.

Преимущества:

1. Экологическая безопасность и возможность уменьшения воздействия на окружающую среду.

2. Возможность использования в устройствах с ограниченными требованиями к температурному режиму.

Недостатки:

1. Ограниченная теплостойкость и устойчивость к воздействию влаги, что может ограничить область применения материала.

2. Требуют специальных условий хранения и обслуживания для поддержания своих свойств.

Таким образом, разнообразие изоляционных материалов в энергетике представлено различными типами материалов с уникальными характеристиками и областями применения. Выбор и правильная эксплуатация изоляционных материалов играют ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности работы электрических систем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Wang Z., Li J., Zhang L. et al. Advanced Insulation Materials for Electrical Engineering: Design and Applications. Springer, 2019. - 95 С.

2. S. S. Bhagat, K. P. Mohanchandra, "Advances in Electrical Insulation Materials and Their Applications". - 40 С.

3. R. A. Habas, "Nanomaterials for Electrical Insulation Applications". - 20 С.

4. Патент на полезную модель № 204896 RU. Заявка № 2021102406 от 02.02.2021. Устройство теплоизоляции высокотемпературных трубопроводов. Угольников А.В., Давыдов С.Я., Макаров Н.В., Макаров В.Н. Дата регистрации 17.06.2021.

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.

Уральский государственный горный университет

Способы повышения надежности электроустановок представляют собой комплекс мероприятий и технических решений, направленных на обеспечение стабильной работы электрооборудования и сетей, минимизацию вероятности отказов и сбоев в работе электроустановок, а также обеспечение безопасности и эффективности их функционирования. Эти способы включают в себя различные технические и организационные меры, направленные на предотвращение аварийных ситуаций и обеспечение нормальной работы электрооборудования [2, 3].

Способы повышения надежности электроустановок широко применяются в различных отраслях промышленности, энергетики, строительства, транспорта и других сферах, где необходимо обеспечить непрерывное электроснабжение и защиту от возможных аварий. Они используются как на стадии проектирования и строительства электроустановок, так и на этапе эксплуатации и технического обслуживания.

### Основные способы повышения надежности электроустановок

Существует несколько основных способов повышения надежности электроустановок, каждый из которых имеет свои особенности и применение.

Первый способ – способ предупреждения отказов. Этот способ включает в себя проведение регулярного технического обслуживания, диагностику оборудования, мониторинг его состояния для выявления потенциальных проблем и предотвращения аварийных ситуаций. Преимущества этого способа заключаются в возможности предотвратить возникновение аварий, увеличить срок службы оборудования (см. рис. 1). Однако, недостатком является необходимость значительных затрат на обслуживание и диагностику. Способ предупреждения отказов широко применяется в энергетике, промышленности, строительстве.



Рисунок 1 – Вид "Предупреждение отказов" [4]

Второй способ – способ защиты от отказов. Он включает в себя установку автоматических выключателей, предохранителей, реле и других устройств, которые позволяют быстро отключить оборудование при возникновении неисправностей для предотвращения повреждений и обеспечения безопасности. Преимущества данного способа заключаются в быстрой реакции на аварийные ситуации, защите от повреждений. Однако, недостатком может быть возможность ложных срабатываний, что приводит к прерыванию электроснабжения. Способ защиты от отказов используется в энергетике, промышленности, жилом и коммерческом строительстве.

Третий способ – способ резервирования. Он предполагает установку дублирующего оборудования, резервных источников питания для обеспечения непрерывной работы системы при отказе основного оборудования. Преимущества способа резервирования заключаются в высокой надежности системы и минимизации риска простоев. Однако, требуются дополнительные

инвестиции в резервирование оборудования. Способы резервирования применяются в критически важных системах, таких как медицинские учреждения, банки, телекоммуникации.

Особенности эксплуатации каждого способа зависят от конкретных условий использования и требований к надежности электроустановок. Например, способ предупреждения отказов требует регулярного проведения технических осмотров и проверок, способ защиты от отказов требует настройки и контроля работы защитных устройств, а способ резервирования требует постоянного контроля готовности резервного оборудования к работе.

Таким образом, различные способы повышения надежности электроустановок имеют свои особенности и применение в зависимости от конкретных условий эксплуатации и требований к системе электроснабжения. Комбинированное использование различных способов может обеспечить более надежную и безопасную работу электрооборудования и электрических сетей.

Кроме описанных выше способов повышения надежности электроустановок, существуют и другие подходы, которые также могут использоваться для обеспечения стабильной работы электрооборудования и электрических сетей. Некоторые из дополнительных способов повышения надежности электроустановок включают:

Способы диагностики и прогнозирования. Эти способы включают в себя применение современных технологий для мониторинга состояния оборудования, анализа данных, выявления неисправностей на ранних стадиях и прогнозирования возможных отказов. Применение способов диагностики и прогнозирования позволяет предотвратить аварии, оптимизировать расходы на обслуживание и повысить эффективность работы электроустановок.

Способы моделирования и симуляции. Позволяют проводить компьютерное моделирование работы электроустановок, анализировать их поведение в различных режимах работы, оптимизировать параметры системы для повышения надежности. Моделирование и симуляция позволяют провести тестирование системы на возможные отказы и принять меры по устранению уязвимостей.

Способы обучения и квалификации персонала. Эффективное обучение и повышение квалификации персонала, работающего с электрооборудованием, является ключевым элементом обеспечения надежности электроустановок. Обученный персонал способен быстро реагировать на возникающие проблемы, правильно обслуживать оборудование и соблюдать правила безопасности.

Способ управления рисками. Включают в себя оценку рисков возникновения отказов, разработку планов предотвращения аварий, управление критическими ситуациями и мероприятиями по минимизации последствий аварийных ситуаций. Способ управления рисками помогает определить наиболее вероятные угрозы для надежности электроустановок и разработать стратегии их предотвращения.

Дополнительные способы могут эффективно дополнять основные подходы к повышению надежности электроустановок, обеспечивая комплексный подход к обеспечению безопасной и стабильной работы электрических систем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хорольский В. Я., Ефанов А. В., Ершов А. Б., Шемякин В. Н. "Способы и технические средства повышения надежности сельских электроустановок." - 56 С.
2. J. Billinton, R. N. Allan, "Reliability Evaluation of Power Systems." - 102 С.
3. IEC 60050-191:2011, International Electrotechnical Vocabulary – 20 С.
4. Мельников Н А. "Электрические системы и сети." — М.: Энергия, 1975. – 34 С.
5. Ахундов Т.Н., Бисинбаев С.А., А.В. Угольников. Оценка надежности воздушных линий электропередач. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 189-190.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Энергоэффективные технологии представляют собой совокупность методов и средств, направленных на оптимизацию использования энергии с целью уменьшения энергопотребления и повышения энергетической эффективности процессов. Развитие и внедрение таких технологий является важным аспектом современной индустрии, поскольку позволяет не только снизить затраты на энергию, но и сократить выбросы парниковых газов, что способствует более устойчивому развитию. [1, 4].

Одним из ключевых направлений энергоэффективных технологий является использование альтернативных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергии. Солнечные панели (см. рисунок 1) преобразуют солнечное излучение в электрическую энергию с помощью фотоэлектрического эффекта, тогда как ветрогенераторы используют кинетическую энергию ветра для производства электроэнергии. Эти технологии имеют высокий потенциал для уменьшения зависимости от традиционных источников энергии и снижения выбросов углекислого газа.

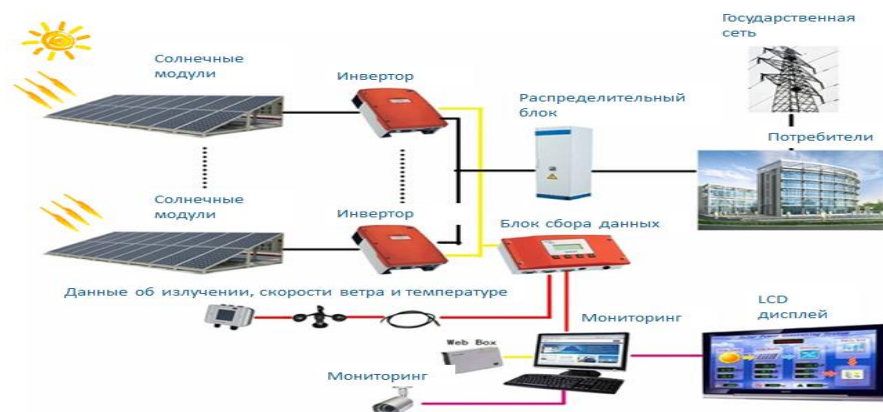


Рисунок 1 – Преобразование солнечного излучения в электрическую энергию [3]

Виды энергоэффективных технологий. Их преимущества и недостатки

Когенерация и тригенерация. Когенерация представляет собой процесс одновременного производства тепла и электроэнергии на одной установке. Тригенерация включает в себя также производство охлажденной воды на основе тепловой энергии. Эти технологии широко применяются в промышленности, коммерческих и жилых зданиях.

Преимущества:

1. Экономия на затратах на энергию. Когенерация и тригенерация позволяют использовать отходящее тепло для производства дополнительной энергии, что снижает общие расходы на энергию.

2. Снижение выбросов парниковых газов. Эффективное использование тепла и энергии помогает сократить выбросы вредных веществ в атмосферу, что положительно влияет на окружающую среду.

Недостатки:

1. Сложность внедрения и эксплуатации. Требуется специализированный персонал для обслуживания и поддержания работоспособности таких систем.

2. Необходимость специализированного оборудования. Для реализации когенерации и тригенерации требуется использование специализированного оборудования, что может усложнить процесс внедрения.

Энергоэффективные технологии альтернативных источников энергии, ветро- и солнечной энергетики. Развитие технологий в области ветро- и солнечной энергетики позволяет увеличить

долю возобновляемых источников энергии. Они используются для производства электроэнергии как на крупных электростанциях, так и на домашних установках.

Преимущества:

1. Снижение зависимости от традиционных источников. Использование альтернативных источников энергии помогает снизить зависимость от традиционных видов источников.

2. Экологическая безопасность. Альтернативные источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, являются экологически безопасными и не загрязняют окружающую среду.

3. Долгосрочная экономия. В долгосрочной перспективе использование альтернативных источников энергии может привести к существенной экономии на затратах.

Недостатки:

1. Зависимость от погодных условий. Некоторые виды альтернативных энергии, такие как солнечная или ветровая, зависят от погоды, что может привести к нестабильности поставок энергии.

2. Технические ограничения. Некоторые системы альтернативных источников энергии могут иметь технические ограничения или требовать специфических условий для эффективной работы.

Системы хранения энергии. Технологии хранения энергии, такие как аккумуляторы, тепловые насосы и системы гидроаккумулирования, позволяют более эффективно использовать возобновляемые источники энергии и сглаживать пиковые нагрузки. Они применяются как часть систем возобновляемой энергетики.

Преимущества:

1. Увеличение надежности энергоснабжения. Системы хранения энергии позволяют сглаживать пиковые нагрузки и обеспечивать непрерывное энергоснабжение.

2. Использование возобновляемых источников энергии. Хранение избыточной энергии, произведенной из возобновляемых источников, позволяет использовать ее в периоды недостатка или пикового спроса.

3. Экономическая эффективность. Системы хранения энергии могут помочь снизить затраты на энергию за счет оптимизации расходов и использования дешевой энергии в периоды низкого спроса.

Недостатки:

1. Потери при хранении и передаче. Некоторые системы хранения энергии могут иметь потери при передаче и хранении, что снижает их эффективность.

2. Экологические аспекты. Некоторые виды систем хранения энергии могут иметь негативное воздействие на окружающую среду из-за использования определенных материалов или технологий.

Энергоэффективные технологии играют важную роль в современном мире, способствуя экономии энергоресурсов, снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению энергетической эффективности процессов. Их внедрение требует комплексного подхода, научного обоснования и поддержки со стороны государственных органов и общественности. Каждый из перечисленных видов энергоэффективных технологий имеет свои преимущества и недостатки, а также специфические особенности эксплуатации в зависимости от конкретного применения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency, 2019. -20 С.
2. Макаров В. Н., Угольников А. В., Макаров Н. В., Боярских Г. А. Повышение эффективности пылеулавливания, Горный журнал, 2022 №8. С. 62-69.
3. В. В. Богатырева. Альтернативные топливно-энергетические ресурсы: экономико-управленческие аспекты использования в условиях инновационного развития общества, 2017. -134 С.
4. В. В. Елистратов. Возобновляемая энергетика, 2016. -260 С.



## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОИЗОЛИРОВАННЫХ ЛИНИЙ (ГИЛ) ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Гвяздовский И.И., Угольникова А.Е., Угольников А.В.  
Уральский государственный горный университет

Газоизолированная электрическая линия в металлической оболочке (ГИЛ) представляет собой относительно новый тип линий электропередачи. По сравнению с традиционными линиями электропередачи ГИЛ имеет большие преимущества с точки зрения изоляции, безопасности и экологичности. В сравнении с традиционными неизолированными линиями и кабелями стоимость ГИЛ относительно высока. Однако поскольку технология производства продолжает развиваться, стоимость ГИЛ постепенно снижается. Сегодня на фоне повсеместно используемых интеллектуальных сетей и Интернета глобальной энергии требования к передаче электроэнергии различными способами становятся все выше и выше, а ГИЛ применяются все чаще и чаще. Мировые лидеры в области передачи и распределения электроэнергии инвестируют средства в исследования, посвященные ГИЛ. В настоящее время Япония, Франция, США, Германия и Китай освоили относительно проверенную и хорошо зарекомендовавшую себя технологию ГИЛ, а их продукция нашла широкое применение в сфере энергетики по всему миру.

Благодаря особой конструкции и превосходным характеристикам ГИЛ используются на некоторых важных узловых электростанциях, а также на электростанциях, где необходим особый метод прокладки и действуют высокие требования безопасности. С развитием технологий в будущем ГИЛ будут применять и для передачи электроэнергии на большие расстояния. Однако из-за стоимости и некоторых других причин ГИЛ не получили широкого распространения. В настоящее время длина линий ГИЛ, эксплуатируемых по всему миру, составляет уже тысячи километров. С развитием технологий применение ГИЛ будет становиться еще более обширным. В данной статье описываются технические характеристики и случаи практического применения ГИЛ с точки зрения особенностей конструкции, преимуществ и недостатков, а также рассматриваются типичные варианты их использования.

В отличие от обычных воздушных линий и кабелей, в ГИЛ используется специальная конструкция для улучшения ее эксплуатационных характеристик. Конструктивно ГИЛ состоит из проводника в виде трубы, изготовленного из алюминиевого сплава, и заземленной оболочки из алюминиевого сплава (рис.1), причем проводник и оболочка закреплены между собой изолятором. В большинстве ГИЛ для соединения проводника с внешней оболочкой часто используются опорные изоляторы. Если требуется разделение газовых областей, для соединения применяются сплошные дисковые изоляторы. Проводник и внешняя оболочка заполнены элегазом  $SF_6$ , выполняющим функцию электрической изоляции, а в ГИЛ нового поколения в качестве изолирующей среды используется смесь  $SF_6$  и  $N_2$ , что повышает изоляционные характеристики линии.

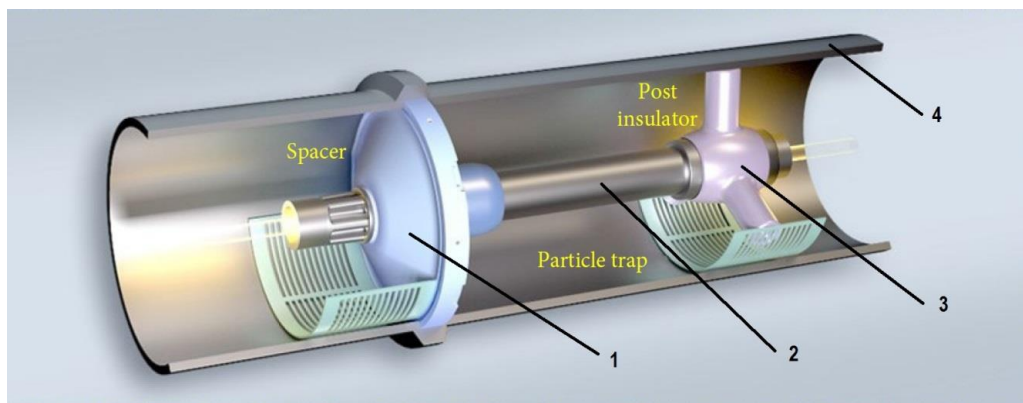


Рисунок 1. Конструкция ГИЛ

1 – сплошной дисковый изолятор, 2 – проводник, 3 – опорный изолятор, 4 – оболочка

Эта конструкция прочнее обычных воздушных линий и кабелей. Кроме того, опоры ГИЛ, соединения проводников и оболочек, а также устройства контроля плотности SF<sub>6</sub> производятся по специальному технологическому процессу в строгом соответствии с заявленными требованиями, что обеспечивает превосходные характеристики ГИЛ в процессе эксплуатации.

В реальной эксплуатации ГИЛ имеет лучшие характеристики по сравнению с обычными воздушными линиями и кабелями, главным образом по перечисленным ниже причинам.

ГИЛ может выдерживать суровые условия окружающей среды. Внешняя оболочка ГИЛ изготавливается из алюминиевого сплава, который не подвержен коррозии и загрязнению и имеет очень стабильные характеристики. Таким образом, суровые климатические условия не влияют на производительность и пропускную способность ГИЛ. Следовательно, ГИЛ хорошо подходит для эксплуатации в суровых погодных условиях и в условиях с высокими требованиями, которым не могут отвечать проводные системы передачи.

ГИЛ подходит для передачи высокой мощности на большие расстояния. Поскольку ГИЛ имеет большой диаметр и малую емкость, при работе линии не требуется система компенсации реактивной мощности и охлаждения, что значительно снижает эксплуатационные затраты. Сама линия имеет низкий импеданс, низкие потери на большие расстояния передачи энергии. Когда дальность передачи увеличивается, преимущество в плане снижения потерь становится более выраженным, чем при использовании обычных линий. Учитывая вышеперечисленные характеристики, ГИЛ хорошо подходит для передачи электроэнергии на большие расстояния.

Интенсивность электромагнитных помех в ГИЛ очень мала. Во время работы ток в проводнике ГИЛ противоположен наведенному току в алюминиевой оболочке, поэтому генерируемые электромагнитные поля нейтрализуют друг друга, приводя к очень низкой (или даже пренебрежимо малой) напряженности окружающего электромагнитного поля во время эксплуатации.

ГИЛ требует меньшей «земельной» площади. Благодаря защите, обеспечиваемой оболочкой из алюминиевого сплава, ГИЛ не очень требовательны к условиям окружающей среды и могут прокладываться даже под землей. Это позволяет избежать проблем, связанных с наложением землеотводов. В некоторых местах, где необходима защита естественного ландшафта, ГИЛ может рассматриваться для подземной прокладки без необходимости изменения трассы.

Отсутствие проблем, связанных со старением изоляции. Поскольку внутри ГИЛ изолирована элегазом, а вся линия защищена плотно герметизированным кожухом, изоляторы не подвергается воздействию воздуха. Таким образом, даже в зонах с высоким уровнем загрязнения, а так же при высоком уровне солнечной радиации не возникает проблем старения изоляции, и линии могут надежно эксплуатироваться в течение длительного времени.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ЧЖАН Гаочао: Достижения в области исследований газоизолированных линий электропередачи. //Изоляционные материалы, 2014(6):6-8.
2. ЛИУ Чжаолин: Применение и перспективы полностью закрытой комбинированной подстанции с элегазовой изоляцией в энергосистеме Восточного Китая. // Высоковольтная аппаратура, 2005(05):373-387.
3. Кобаяши С., Такинами Н., Миядзаки А.. Применение самой длинной в мире газоизолированной линии электропередачи (ГИЛ). Общее собрание Общества электроэнергетики и энергетики (PES) 2003 г. ИИЭР, 2003.
4. Кох Х. Й.: Газоизолированные линии электропередачи (ГИЛ). Общее собрание Общества электроэнергетики и энергетики (PES) 2003 г. ИИЭР, 2003.

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ**

Куруев Д.М., Рузиева М.М., Угольников А.В.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире проблема экологической и энергетической безопасности становится все более актуальной. Запасы ископаемой энергии неизбежно уменьшаются, а их использование ведет к загрязнению окружающей среды. Распространение новых технологий, таких как солнечная и ветровая энергетика, требует проведения исследований для принятия решений о создании новых систем энергоснабжения.

Цифровая трансформация энергетического сектора связана с глобальными процессами развития общества. Важно понимать, что цифровизация может быть, как автоматизацией существующих практик, так и радикальным изменением самой структуры отрасли. Этот процесс влияет на отношения между людьми, технологиями и бизнесом. Цифровая трансформация открывает новые возможности для развития энергетической отрасли. Технологии позволяют эффективнее использовать ресурсы, создавать экологически безопасные системы и оптимизировать процессы. Важно активно внедрять цифровые решения для обеспечения устойчивого развития и сохранения окружающей среды.

Можно перечислить следующие возможности, которые предлагает цифровая трансформация:

- Повышение эффективности, стабильности и безопасности действующей энергосистемы (применение математических моделей, цифровых двойников, облачных решений и хостинговых решений, управление в режиме реального времени); повышение точности обслуживания систем и устройств, создание новых форм обучения персонала (геймификация, технологии виртуальной и дополненной реальности);

- Снижение операционных затрат и капитальных затрат; внедрение новых бизнес-моделей и форм распределения для удовлетворения потребностей локальных энергетических рынков;

- Интеграция систем, основанных на различных возобновляемых источниках энергии, например, управление солнечной электросетью в зависимости от атмосферных изменений, оптимальная адаптация потребления к действующим локальным тарифам (big data, smart grid).

В то же время цифровизация энергетического сектора связана с новыми вызовами и дилеммами, касающимися, в том числе, риска дестабилизации энергетического рынка в результате его децентрализации, новых требований к квалификации лиц, занятых в энергетике, новой культуры взаимодействия поставщиков и энергополучателей и обеспечения цифровой безопасности данных, используемых при формировании общей энергетической системы. Во многом упомянутые выше опасности, связанные с цифровизацией энергетической сферы, характерны и для других сфер жизни, где происходит цифровая трансформация. В целом, решение новых задач и дилемм связано с нахождением сбалансированной динамической взаимосвязи между сферой технологий, бизнеса и культуры, обеспечением свободного потока информации между этими областями. Ниже описаны некоторые трудности, сопровождающие цифровую трансформацию энергетической сферы:

1. Риск нестабильности электрических сетей - в связи с неумолимым ростом энергопотребления, децентрализацией его генерации и увеличением разнообразия ее источников возрос риск нестабильности электросетей;

2. Необходимость тесной интеграции и обмена информацией в рамках энергетической отрасли - новые методы распределения электроэнергии требуют хорошего обмена информацией между отдельными элементами энергетической системы, согласования и тесного сотрудничества между производителем, дистрибьютором и потребителем электроэнергии;

3. Повышенные требования к кибербезопасности - наряду со стремительным увеличением количества интеллектуальных устройств в автоматизированных системах и экспоненциальным увеличением объема отправляемой ими информации, значительно расширилась область, подверженная возможной атаке хакеров. Поэтому решения, гарантирующие цифровую безопасность, должны выйти на новый качественный уровень;

4. Повышенные требования к профессиональной квалификации эксплуатационного персонала - в связи с внедрением новых технологий, о которых говорилось выше, значительно возрастают требования к эксплуатационному персоналу (монтажу, настройке, планово-предупредительному обслуживанию, ремонту) электростанций и другой инфраструктуры в энергетике. Сегодня обслуживающий персонал должен быть

знаком с такими понятиями, как, например, MAC-адрес, IP-адрес, VLAN, управление облачными вычислениями, протокол IEC 61,850 и т. д.;

5. Смена парадигмы мышления — отсутствие доверия к инфраструктуре облачных вычислений со стороны клиентов по-прежнему является частым явлением. По их мнению, если что-то работает хорошо, нет необходимости, это менять. Тем более, что новые технологии не всегда могут обеспечить тот же уровень безопасности, который обеспечивали более ранние, уже зарекомендовавшие себя технологии и решения.

6. Антропологические дилеммы — цифровые технологии могут значительно повысить устойчивость энергетической компании, позволяя управлять ею в режиме реального времени. Таким образом, время, необходимое для принятия важных решений, значительно сокращается. В то же время существует специфическая диспропорция между скоростью, сложностью и масштабом происходящих изменений, и перцептивными способностями человека, ограниченными его природными свойствами как биологических существ;

Сегодня профиль инженерных команд, занимающихся внедрением систем на объектах, существенно изменился. В прошлом их квалификация ограничивалась знанием ОС Windows и продуктов, предлагаемых конкретным разработчиком. Сегодня эти специалисты должны знать, по крайней мере, об администрировании в Linux, RESTful API и протоколах HTTP и WebSocket, по которым происходит обмен данными между отдельными компонентами системы.

Цифровая трансформация должна проводиться аккуратно и с учетом местных условий (электростанции, сети, специфика рынка). Внедрение новых технологий должно учитывать стандарты, существующие в данной области. В связи с быстрым расширением номенклатуры выпускаемой продукции и типа технологий, которые должны учитывать местную специфику, необходимо открывать локальные научно-исследовательские центры. Цифровая трансформация должна решать конкретные задачи и приводить к конкретным улучшениям с точки зрения стабильности, экономии, комфорта и безопасности. Люди и их благополучие должны оставаться главной заботой, лежащей в основе всех этих изменений. Только обратившись к мнению и потребностям граждан и заинтересованных сторон, можно добиться того, что цифровые технологии будут способствовать повышению качества жизни и улучшению условий окружающей среды. Следует также помнить, что цифровая трансформация заключается не только в появлении новых бизнес- и инженерных практик, но, прежде всего, в трансформации самой культуры производства, распределения и использования энергии. Цифровизация меняет саму парадигму мышления об энергетике. В ходе этого неизбежно происходит переключение человеческих ресурсов с существующих процессов и практик на другие, в основном связанные с обслуживанием информационных систем.

Для успешной цифровой трансформации в энергетике также необходимо уделить внимание формированию партнерских отношений с государственными учреждениями, академическими центрами и промышленными партнерами. Сотрудничество и обмен опытом могут способствовать более эффективной адаптации цифровых решений к местным потребностям и специфике региональных рынков.

Таким образом, цифровая трансформация энергетики несет важное значение не только для сектора самого по себе, но и для общества в целом. Правильное внедрение и использование цифровых технологий призвано создать устойчивую и безопасную энергетическую систему, улучшить качество услуг и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Все это возможно лишь при условии, что человек остается в центре цифровых преобразований, и его благополучие и комфорт остаются приоритетными задачами в процессе изменений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барбара Сьюта-Токарска, Сильвия Крук, Павел Кшеминьский. Цифровизация предприятий энергетики: драйверы - бизнес-модели - перспективные направления изменений Факультет экономики и организации предприятий, Институт информатики, учета и контроллинга, Краковский экономический университет, 31-510 Краков, Польша, 27.11.2022;
2. Юрак В.В., Полянская И.Г., Мальшев А.Н. Оценка уровня цифровизации и цифровой трансформации нефтегазовой отрасли РФ. Горные науки и технологии. 2023. Т. 8. № 1. С. 87-110. 10.17073/2500-0632-2022-08-16;
3. Глаа Б. Цифровизация в контексте реформ и либерализации рынка электроэнергетики: обзор возможностей и угроз. К вопросу о реформах рынка электроэнергетики. Уроки для АСЕАН и Восточной Азии; Фумин, Х., Непал, Р., Кимура, Ф., Уддин, Г.С., Тагизаде-Хесари, Ф., ред.; Springer: Сингапур, 2022; С. 283–294.

## ПРИНЦИПЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННЫХ ТОКОПРОВОДАХ

Твердохлеб А.П., Угольникова А.Е., Угольников А.В.  
Уральский государственный горный университет

Электростанции представляют собой часть ключевой отрасли промышленности национальной экономики и передовой области развития народного хозяйства, позволяющую преобразовывать первичные источники энергии, такие как уголь, нефть, природный газ, гидроэнергия, ядерная энергия, энергия ветра и др., в электроэнергию. Электростанции играют очень важную роль. На электростанциях установлено огромное количество различных типов электротехнического оборудования, и безопасность при эксплуатации такого оборудования является условием первостепенной важности. Повреждения изоляции электротехнического оборудования на электростанциях представляют собой относительно большую долю причин выхода оборудования из строя. В электроэнергетических системах часто происходят аварии, связанные с повреждением изоляции определенной детали, модуля или определенного электрооборудования, что приводит к снижению уровня надежности электроэнергетической системы и наносит крупный ущерб национальной экономике.

Поскольку электростанции используются в качестве базы для производства электрической энергии в рамках силовых систем, безопасность эксплуатации их основного электротехнического оборудования имеет невероятную важность. В целях обеспечения нормального функционирования изоляции электрооборудования необходимо осуществить полноценное теоретическое и практическое изучение свойств электрического сопротивления изоляционных материалов (газообразных, жидких и твердых) и изоляционных конструкций и структур.

Полоса частот электрического сигнала частичного разряда в пофазно-экранированном токопроводе отличается достаточной шириной (более 1 ГГц). Электрические сигналы ультравысокой частоты (УВЧ) могут эффективно распространяться в закрытых токопроводах. Направление распространения сигнала УВЧ в пофазно-экранированном токопроводе прямо перпендикулярно направлению электрического поля. Если в корпусе пофазно-экранированного токопровода отсутствуют какие-либо препятствия для сигнала УВЧ, затухание сигнала становится минимальным. Эффективный контроль сигналов УВЧ можно осуществлять, дополнительно установив датчик ультравысокой частоты (УВЧ) на стенке выходной линии генератора.

Метод обнаружения УВЧ может быть использован для производственных испытаний/проверок и онлайн-мониторинга частичных разрядов в пофазно-экранированном токопроводе системы. Основной принцип работы представлен ниже. Импульс тока, генерируемый во время частичного разряда в экранированном шинопроводе, возбуждает электромагнитное излучение, включая электромагнитные волны средней, низкой частоты и диапазона УВЧ (0,3-3 ГГц), которые могут выходить из датчика ультравысокой частоты (УВЧ), дополнительно установленного внутри корпуса, пофазно-экранированного токопровода, и могут быть получены датчиком. После этого на основании принятого сигнала осуществляется анализ степени тяжести частичного разряда. Благодаря использованию метода обнаружения сигнала диапазона УВЧ, можно избежать возникновения обычных электрических помех (в основном помех от коронных разрядов <math><150 \text{ МГц}</math>). Цель обнаружения частичного разряда в пофазно-экранированном токопроводе заключается в оценке величины сигнала разряда, установлении его характера и свойств, а также в содействии определению его местонахождения. Однако вследствие слишком быстрого времени нарастания импульса разряда возбуждаемые электромагнитные волны диапазона УВЧ включают в себя волны типа ТЕМ, а также волны типа ТЕ и ТМ. Кроме того, отражения, вызванные различными факторами, приводят к длительному не затуханию электромагнитных волн и сложному резонансу, что делает процесс определения сигналов диапазона УВЧ более затруднительным и препятствует точному определению их местоположения.

Рассмотрим систему, которая имеет распределенную структуру. Система онлайн-мониторинга частичных разрядов в пофазно-экранированном токопроводе показана на рисунке 1 и состоит из датчика УВЧ, кабеля для передачи сигналов, модуля локального мониторинга, хост-компьютера для фоновой мониторинга и соответствующего программного обеспечения. Каждый

модуль локального мониторинга подключен к 3 датчикам ультравысокой частоты (трехфазным ABC) и одному датчику фонового шума. В непосредственной близости устанавливается локальный воспринимающий элемент в виде корпуса настенного типа. Модуль локального мониторинга подключается через шину, позволяя передавать данные на хост-компьютер фонового мониторинга для анализа и обработки данных.

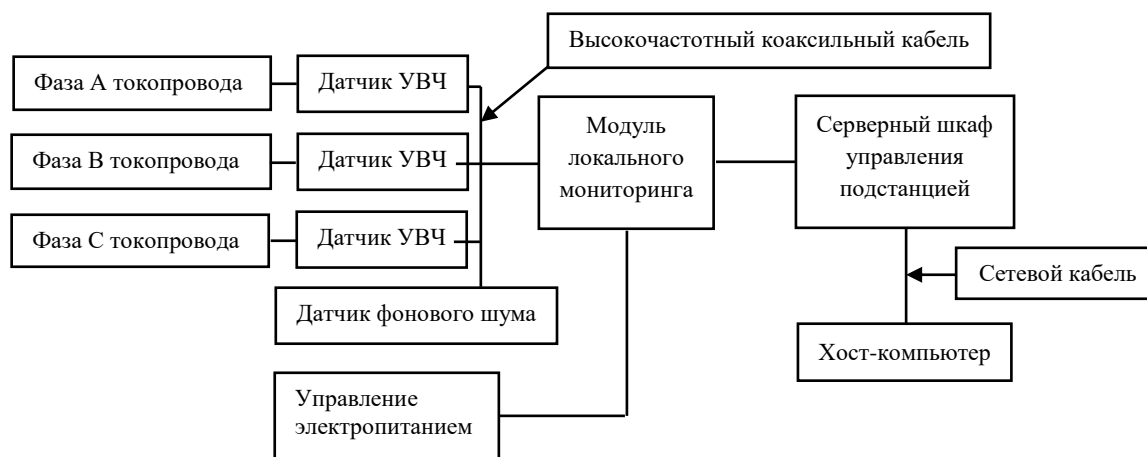


Рисунок 1. Система онлайн-мониторинга частичных разрядов в пофазно-экранированном токопроводе

Датчик сверхвысоких частот получает сигналы частичных разрядов во внутренней части кожуха, пофазно-экранированного токопровода и через узел измерения по кабелю направляет такие данные в блок обработки сигналов для настройки и усиления. После этого сигналы направляются на карту сбора данных, где аналоговый сигнал преобразуется в цифровой сигнал. При помощи шины PCI цифровой сигнал загружается в оперативную память промышленного компьютера в режиме реального времени для обеспечения защиты от помех. Цифровые данные, очищенные от помех, подлежат записи и регистрации в базе данных. После многократного сбора данных (обычно измерения осуществляются в течение 50 циклов промышленной частоты) данные извлекаются из базы данных для выполнения анализа их спектрограммы и краткого представления данных, после чего отображаются на панели виртуальной системы мониторинга или подлежат печати.

Таким образом, для обеспечения надежной работы пофазно-экранированных токопроводов в эксплуатации необходимо совершенствование традиционных методов мониторинга частичных разрядов. Традиционные методы не позволяют своевременно определять и правильным образом оценивать состояние изоляции пофазно-экранированных токопроводов, что в свою очередь является крупной и актуальной научно-технической проблемой, имеющей важное народно-хозяйственное значение для обеспечения требуемой надежности электростанций и электрических сетей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мокеев А.В., Интеллектуальные электронные устройства для цифровой подстанции - 9 с. Режим доступа: [https://enip2.ru/Publication/ES\\_EBN-2014.pdf](https://enip2.ru/Publication/ES_EBN-2014.pdf).
2. О.В. Константинов, В.Е. Бугров, А.Л. Колесникова/Лекции по классической электродинамике/Учебное пособие/Санкт-Петербург, 2021 г. Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2726.pdf>
3. Описание шины PCI/ Режим доступа: <https://elart.narod.ru/articles/article32/article32.pdf>.
4. УВЧ Детектор ЧР Режим доступа: [https://rusmegger.ru/products/pdf/UHF-TE\\_BR\\_RU.pdf](https://rusmegger.ru/products/pdf/UHF-TE_BR_RU.pdf)

## ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА НОВОПОРТОВСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ОАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ЯМАЛ»

Титов Д.С., Угольников А.Е., Угольников А.В.  
Уральский государственный горный университет

Газотурбинная электростанция – современная, высокотехнологичная установка, генерирующая электричество и тепловую энергию.

Основу газотурбинной электростанции составляют один или несколько газотурбинных двигателей - силовых агрегатов, механически связанных с электрогенератором и объединенных системой управления в единый энергетический комплекс. Газотурбинная электростанция может иметь электрическую мощность от двадцати киловатт до сотен мегаватт. Газотурбинная электростанция способна отдавать потребителю значительное количество тепловой энергии - с коэффициентом ~ 1:2 по отношению к электрической мощности.

Основные преимущества газотурбинных электростанций:

ГТЭС весьма надежны. В среднем, длительность работы основных узлов без капитального ремонта составляет до 100-130 тыс. часов.

КПД самой газотурбинной установки составляет порядка 51%, а при утилизации уходящих газов, общий КПД достигает уже 93%

Газотурбинные электростанции, как уже было отмечено выше, имеют довольно небольшие размеры, что значительно уменьшает срок строительства, и, соответственно, позволяет им быстро окупаться.

Газотурбинные электростанции довольно экологичны, чему в последнее время уделяется все больше внимания.

ГТЭС могут работать в полностью автоматическом режиме, а возможность полной диагностики состояния оборудования или основных узлов станции, простота управления и, соответственно, минимальное количество обслуживающего персонала делают их наиболее оптимальным решением в самых различных ситуациях.

Газотурбинная электростанция, тепловая электростанция, в которой в качестве привода электрического генератора используется газовая турбина. Газотурбинные электростанции появились как станции, работающие на продуктах подземной газификации в местах новых разрабатываемых месторождений полезных ископаемых, особенно в районах месторождений нефти, где Газотурбинная электростанция может работать на попутном газе.

**Новопортовское нефтегазоконденсатное месторождение** – самое северное и одно из наиболее крупных разрабатываемых нефтегазоконденсатных месторождений углеводородов на полуострове Ямал. Расположено в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа, в 360 км к северо-востоку от города Салехард, в 30 км от побережья Обской губы. Его извлекаемые запасы категорий С1 и С2 – более 250 млн. тонн нефти и конденсата, а также более 320 млрд кубометров газа (с учётом палеозойских отложений).

Добыча углеводородов на полуострове Ямал ведется в сложных климатических условиях Заполярья. Зимой температура воздуха в районе Новопортовского месторождения может опускаться до – 55 °С.

Передовые инженерные решения «Газпром нефть» применяет и при создании производственной инфраструктуры Новопортовского месторождения. В условиях вечной мерзлоты взвелась газотурбинная электростанция (ГТЭС) — самая мощная на Ямале и самая технически сложная в рамках проектов по добыче на материке. Например, чтобы электростанция своим теплом не растопила мерзлоту, используется система термостабилизации грунтов. ГТЭС оснащена шестью газотурбинными агрегатами по 16 МВт каждый, что позволило обеспечить электроэнергией все Новопортовское месторождение, приемо-сдаточный пункт нефти в Мысе Каменном, нефтеналивной терминал «Ворота Арктики» и даже некоторые населенные пункты полуострова. Топливом для электростанции послужит природный и попутный газ месторождения.

Для бесперебойной подачи электроэнергии на объекты была построена линия электропередачи напряжением 110 кВ и протяженностью 98 км.



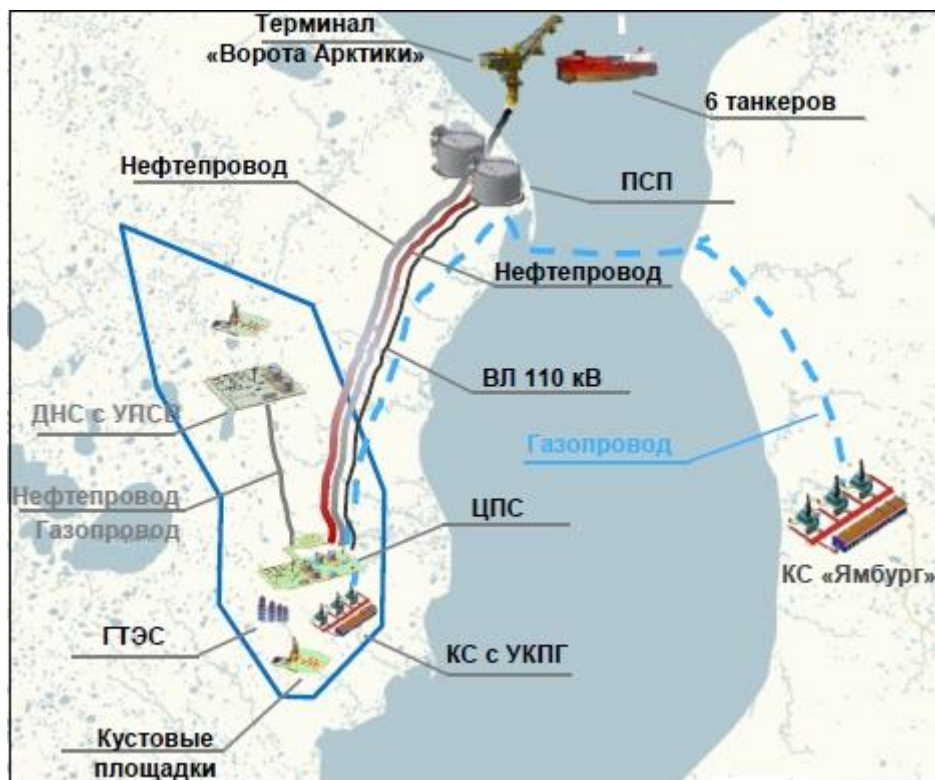


Рисунок 1. Схема ГТЭС

ГТЭС - газотурбинная электростанция; УКПГ - установка комплексной подготовки газа; ЦПС - центральный пункт сбора; ПСП - приемо-сдаточный пункт

Главными сооружениями объекта являются два машинных зала ГТЭС, система газоподготовки, котельная, аварийные дизельные электростанции и силовые трансформаторы мощностью 25 МВА.

Новопортовское – одно из самых крупных разрабатываемых нефтегазоконденсатных месторождений полуострова Ямал. Оно расположено за Полярным кругом, вдали от транспортной трубопроводной инфраструктуры. Извлекаемые запасы Новопортовского месторождения по категории С1 и С2 составляют более 250 млн. тонн нефти и конденсата, а также более 320 млрд. кубометров газа (с учетом палеозойских отложений).

Отдаленность Новопортовского месторождения от объектов сетевой инфраструктуры требует создания собственной автономной генерации. Использование собственного сырья – природного и попутного нефтяного газа – позволит „Газпром нефти“ обеспечить относительно недорогой электроэнергией объекты нефтедобычи, повысить эффективность освоения месторождения и повысить процент утилизации попутного нефтяного газа.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юренев В.Н. Промышленные электростанции. Москва, Госэнергоиздат, 1963 г.
2. Внутренняя презентация ОАО «Газпромнефть-Ямал», Стратегия освоения Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения, 2016 г.
3. Руководящий документ ОАО «Газпром»

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЛИНЕЙНОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

Куликова Е. Ю., Раевская Л. Т.

Уральский государственный горный университет

Осциллятор – это динамическая система, состояние которой меняется по периодическому закону, т. е. параметры системы совершают колебания относительно положения равновесия. Физическая природа таких систем может быть любой, но математические модели, описывающие колебания, внешне одинаковы. Осцилляторами могут быть механические устройства, электрические колебательные контуры, колебания взаимодействующих биологических популяций, акустические резонаторы и т. д. (рисунок 1 [1]). Выведенная из состояния равновесия, система будет совершать свободные гармонические колебания, если отсутствует сила трения в механической системе или не учитывается сопротивление в электрическом колебательном контуре, иначе процесс будет затухающим.

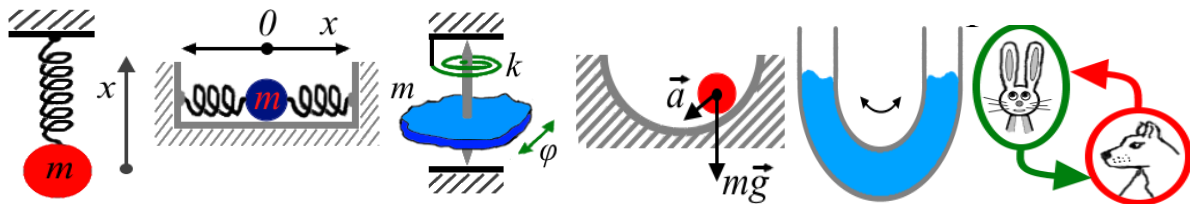
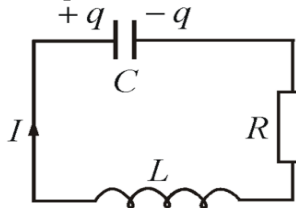


Рисунок 1. Упрощенные динамические системы, описываемые при помощи математической модели линейного осциллятора. 1 – вертикальный пружинный маятник, 2 – горизонтальный пружинный маятник, 3 – крутильный маятник, 4 – катающийся маятник, 5 – сосуд U-образной формы с колеблющимся столбом жидкости, 6 – модель Вольтерра-Лотка, описывающая колебания численности популяций хищников и жертв в популяционной экологии.

При создании математических моделей (ММ) часто используются аналогии с уже изученными ММ, в силу их универсальности, использования для объектов принципиально различной природы. Предположение «скорость изменения величины пропорциональна значению самой величины» используется в разных областях знаний [2]. Например, радиоактивный распад и модель



Мальтуса (изменение численности населения планеты) на простейшем уровне демонстрируют подобную аналогию. Математическое моделирование процессов колебаний динамических систем рассмотрим на примере электрического колебательного контура (рисунок 2).

Рисунок 2- Схема RLC

В начальный момент колебательному контуру однократно сообщают энергии от внешнего источника. Если конденсатор емкости  $C$ , заряженный от внешнего источника, замкнуть в цепь, содержащую катушку индуктивности  $L$  и сопротивление  $R$ , то в цепи контура появится ток  $i$ , который из-за эдс самоиндукции нарастает постепенно. Энергия, запасённая ёмкостью, со временем убывает, а энергия, аккумулируемая в магнитном поле катушки индуктивности, растёт [3]. Когда конденсатор полностью разряжается и напряжение становится равным нулю, ток в цепи  $i(t)$  достигает наибольшего значения. Поскольку ток не изменил своего направления, ёмкость перезаряжается, напряжение на ёмкости увеличивается, но оно уже другой полярности. Периодически повторяющиеся значения силы тока, приводят к периодическим превращениям энергии электрического поля в энергию магнитного поля (и обратно). Для линейного осциллятора ММ – это линейное дифференциальное уравнение (1).

$$q'' + \frac{R}{L}q' + \frac{1}{LC}q = 0 \quad (1)$$

В уравнении (1)  $q$  – величина заряда на обкладках конденсатора. Дифференциальные уравнения для разности потенциалов на конденсаторе и тока в цепи будут аналогичными (1). Если нет сопротивления в цепи, то выбирая решение уравнения (1) при  $R=0$  как  $q = e^{it}$ , корни характеристического уравнения получаем в

виде  $r_{1,2} = \pm i\omega_0$ , где собственная частота колебаний  $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ . Общее решение является линейной комбинацией  $q = C_1 e^{i\omega_0 t} + C_2 e^{-i\omega_0 t}$ , откуда с учетом начальных условий (при  $t=0$   $q=q_0$ ,  $i(t)=0$ ) следует решение  $q = q_0 \cos(\omega_0 t)$ . Из решения видно, что колебания в контуре без сопротивления свободные незатухающие, суммарное значение электромагнитной энергии постоянно. При наличии резистора с сопротивлением  $R$  характеристическое уравнение дает решение в виде (рассматриваем частный случай, когда  $R/2L$ - коэффициент затухания  $\beta$  - меньше  $1/\sqrt{LC}$ , иначе решение не описывает колебания)

$$r_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm i\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}, \text{ циклическая частота } \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}, \text{ тогда для уравнения (1) решением}$$

$$\text{будет соотношение } q = q_0 \frac{1}{\omega\sqrt{LC}} e^{-\frac{R}{2L}t} \cos(\omega t - \phi), \quad (2)$$

где  $\phi = \arctan(R/2L\omega)$  – начальная фаза свободных затухающих колебаний. Для переменного тока в цепи после дифференцирования соотношения (2) по времени получаем решение в виде свободных затухающих

$$\text{колебаний: } i = \frac{q_0}{\omega LC} e^{-\frac{R}{2L}t} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}). \quad (3)$$

Сумма энергий конденсатора и катушки индуктивности в данном случае не является постоянной из-за джоулева тепла, выделяемого на резисторе, что и приводит к затуханию свободных колебаний в контуре. Зависимость  $i(t)$ , построенная в комплексе программ SciLab для разных значений коэффициента затухания ( $R/2L=\beta$ ), приведена на рисунке 3. Программа имеет вид: `t=0:0.001:5; f=1; beta=-1.4; omega=2*pi*f; A=0.8; phi=pi/2; x=A.*(exp(beta.*t)).*(cos((omega.*t)-phi)); plot2d(t,x); xgrid(5,1,4); xtitle('Свободные затухающие колебания') xlabel('t,c'); ylabel('I,A').`

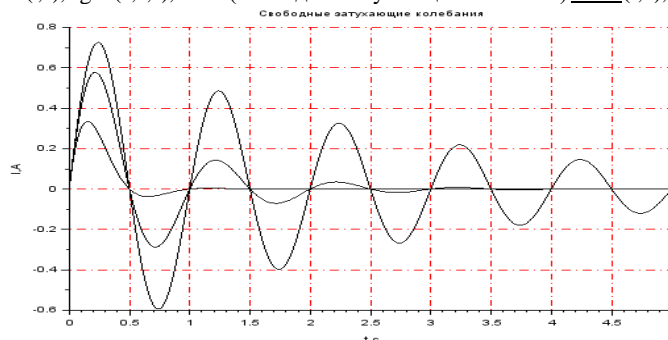


Рисунок 3. Затухающие свободные колебания

Коэффициент затухания  $\beta$  выбирался равным -0,4, -1,4, -4,4. Из рисунка 3 видно, периодический процесс затухает, т. е. является по сути условно периодическим. Самый большой размах амплитуды колебаний соответствует наименьшему значению  $\beta$ , с ростом  $\beta$

даже условно периодический процесс переходит в аperiodический – это видно на графике, где кривая с самой маленькой амплитудой в начальный момент времени ( $\beta=-4,4$ ) практически больше не пересекает ось  $t$ .

В работе не учитывались такие эффекты, как ток утечки в конденсаторе, собственное сопротивление катушки индуктивности, некоторый рост величины сопротивления  $R$  при выделении джоулева тепла и т. д. Осцилляторы находят широкое применение, в силу дешевизны и компактности. Например, аperiodический процесс позволяет останавливать стрелки измерительных приборов. Находят применение осцилляторы в кварцевых часах, радиоприемниках, компьютерах, металло-детекторах, оглушающем оружии, инверторах, ультразвуковых и радиочастотных приспособлениях [4].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Назимов А. И. Колебания. Колебательные системы. Модели колебательных систем на примере дифференциальных уравнений. Электронный ресурс <https://www.numamo.org/HTML/Articles/Oscillator.html>
- 2.Самарский А. А. Математическое моделирование/А. А. Самарский, А. П. Михайлов; Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры.-Москва.: Физматлит, 2001.-320 с.
- 3.Останков А. В. Частотные характеристики колебаний и цепей: учеб. пособие / А. В. Останков; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. — 152 с.
4. Что такое осциллятор? Принцип работы, виды, применение. Электронный ресурс. <https://dzen.ru/a/XPjvpoPoQgCvPfyj>

## **АНАЛИЗ РЕСУРСА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПОМОЩИ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ТОКА**

Кожей А.В., Стожков Д.С.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время широкое распространение применения на гидрозакладочном комплексе калийных рудников Пермского края получили центробежные насосные установки. Данные насосные установки применяются для перекачки водных растворов, насыщенных калийно – магниевыми солями – рассолов [1, 4] и используются в Центральных и Участковых насосных станциях.

Эксплуатация центробежных насосных установок на Участковых насосных станциях сопровождается рядом проблем, а именно:

- удаленность участковых насосных станций требует наличия на них дополнительного обслуживающего персонала;
- затруднён ежесменный осмотр электрооборудования насосных станций инженерно – техническим персоналом предприятия, в виду большого числа насосных установок;
- низкий контроль параметров работы электропривода насосной установки и как следствие, частый выход из строя электропривода.
- Основными причинами выхода из строя центробежных насосных установок могут быть:
  - внеплановое отключение электроэнергии на участковой насосной станции и как следствие раскручивание дистанционной гайки в насосе;
  - кристаллизация насосной установки, снижение параметров работы, образование перегрева обмоток электропривода и выход из строя электропривода;
  - «сброс» насоса во время работы, попадание воздуха в полость насоса в результате происходит заклинивание насосной установки, обрыв вала электропривода.

Таким образом при эксплуатации центробежных насосных установок появляется «острая» необходимость в организации систем управления и контроля параметров работы насосной установки.

В настоящее время запуск электропривода насосной установки осуществляется при помощи взрывозащищенного пускателя ПВИ – 320 [2]. Данный пускатель оснащен стандартными блоками защит, среди которых имеется блок максимальной токовой защиты и защиты электропривода от «перегрузки». В электрической схеме пускателя ПВИ – 320 (см. рис. 1) можно увидеть, что данные блоки защит работают совместно с измерительными трансформаторами тока.

Данный блок токовой защиты имеет возможность регулирования уставки срабатывания защиты. Выставление данной уставки способствует сохранению работоспособности работы электропривода. Между тем, в процессе эксплуатации насосной установки требуется частая корректировка данных уставок, что зачастую не всегда своевременно выполняется.

Дополнительно к вопросу о регулировании уставок защиты блока БТЗ, также можно отнести и тот момент, что в пускателе ПВИ – 320 отсутствует возможность передачи данных. В результате информацию о показателях работы данного блока можно получить только лишь путем личного визита участкового электромеханика в насосную станцию и проверки показаний работы блока БТЗ на пускателе.

В настоящее время мировые производители приборов контроля и датчиков регистрации, предлагают достаточной широкий спектр датчиков, которые способствовали бы расширению защитных функций блоков БТЗ во взрывозащищенных пускателях.

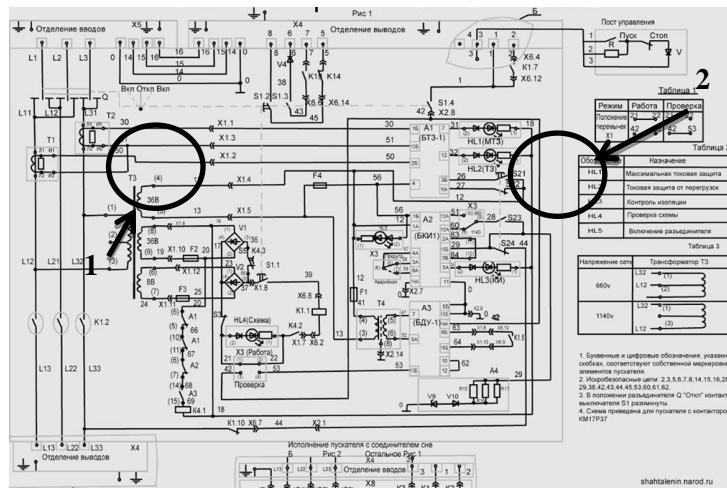


Рис. 1 – Электрическая схема пускателя ПВИ – 320:  
 1 – измерительные трансформаторы тока; 2 – блок токовой защиты

Примером увеличения надежности работы блока БТЗ стало реализация практического опыта, с целью получения графических характеристик параметров тока, при работе центробежной насосной установки. Для выполнения опыта применялись измерительные трансформаторы тока, которые имели отдельный дистанционный блок мониторинга и считывания показаний тока. Данные измерительные трансформаторы тока устанавливались на силовые жилы в пускателе, как дополнительное устройство считывания параметров тока (см. рис. 2).

Практический опыт по снятию параметров тока, при работе электропривода, производился на вновь смонтированной насосной установке в течение недели.

В результате проведения данного опыта, был получен график показателей тока, показанный на рисунке 3.

Согласно данным графика на рисунке 3 было установлено номинальное значение тока, при работе центробежной насосной установки. К концу недели было выявлено увеличение показаний тока и в результате проведено обследование насосной установки, в ходе которого было выявлено начало кристаллизации насосной установки.

Данный способ мониторинга параметров тока впоследствии удалось проверить ещё на одной насосной установке и в результате был предупрежден выход из строя электропривода насосной установки. При этом использование дополнительных датчиков тока позволило получать оперативную информацию о параметрах тока при работе центробежной насосной установки и впоследствии разработать мероприятия по организации систем автоматизации и управления насосными установками в Участковых насосных станциях.

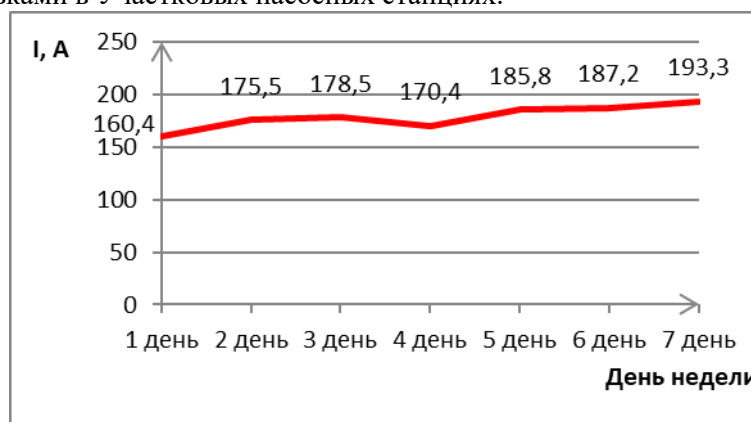


Рис. 3 – График изменений параметров тока, при работе центробежной насосной установки в течении 1 рабочей недели

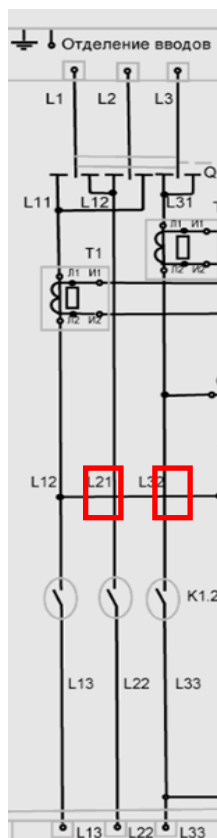


Рис. 2 – Схема установки устройства контроля параметров тока в пускателе ПВИ – 320.

В настоящее время существуют и другие исследования в области предупреждения выхода из строя центробежных насосных установок [3]. Только комплексное применение предлагаемых мер могут увеличить ресурс работы центробежных насосных установок, при работе в агрессивных средах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей/ ГИ УрО РАН, 2008.
2. Руководство по эксплуатации пускателя взрывозащищенного искробезопасного ПВИ – 320МВ. Паспорт.
3. Овчинников Н. П. Обоснование величины подачи секционного насоса на момент вывода в капитальный ремонт // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2022. – № 7. – С. 79–90. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_7\_0\_79.
4. Стожков Д. С., Горелова А. Е., Петровых Л. В. Обоснование величины рациональной избыточной напорности шахтных центробежных насосов // Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. С. 225-226.



## **ВНЕДРЕНИЕ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРМАТУРЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ГАЗОВЫМ ПЕЧАМ НА ПАО «НЛМК»**

Тимаев М. А., Кормильцев А.С., Шнайдер Н.В.

Уральский государственный горный университет

Группа НЛМК— лидирующий международный производитель высококачественной стальной продукции с вертикально-интегрированной моделью бизнеса. Добыча сырья и производство стали сосредоточены в низкзатратных регионах, изготовление готовой продукции осуществляется в непосредственной близости от основных потребителей в России, Северной Америке и странах ЕС.

Благодаря самообеспеченности в основных сырьевых материалах, энергии и высокой технологической оснащенности НЛМК входит в число самых эффективных и прибыльных производителей стали в мире. Компания имеет диверсифицированный продуктовый портфель, обеспечивающий лидерство на локальных рынках и высокую эффективность продаж. Используя преимущества гибкой производственной цепочки, сбалансированного продуктового ряда, эффективной системы сбыта и обширной географии продаж, Компания обладает возможностью своевременно реагировать на постоянно изменяющиеся рыночные условия.

В механическом цеху предприятия ПАО «НЛМК» используются газовая нагревательная печь (рис 1.)

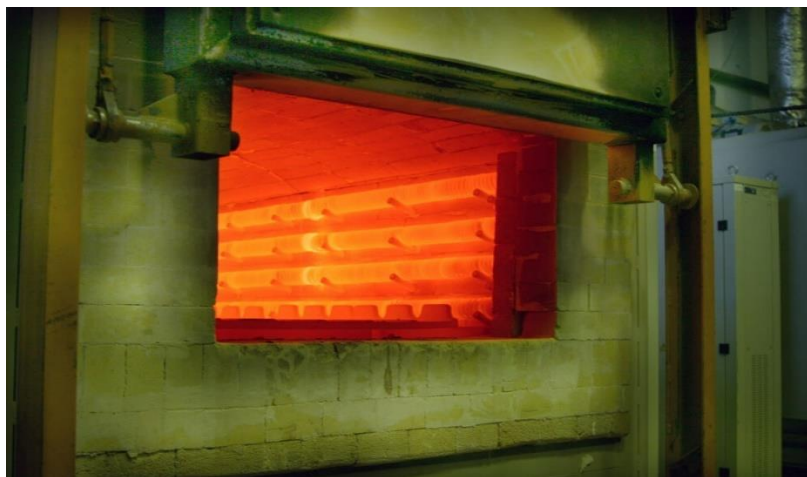


Рисунок 1 – газовая нагревательная печь

Промышленные газовые нагревательные печи применяются в черной и цветной металлургии для разогрева заготовок перед ковкой, прокатом или прессованием. Нагревательные печи различаются своей конструкцией, температурным режимом и способом загрузки слитков. В качестве источника энергии используется электричество, мазут или природный газ. В зависимости от метода загрузки заготовок, печи бывают периодические и непрерывные.

В периодические печи одновременно загружается определенное количество слитков, которые в процессе нагрева остаются неподвижными. За тем слитки выгружаются и отправляются на дальнейшую обработку, в то время как их место занимает следующая партия. К такому типу относится камерные печи.

В печах непрерывного цикла заготовки находятся в постоянном движении относительно источника тепла. Это позволяет обеспечить высокую производительность при относительно малых размерах печи. К данному типу относятся методическая, карусельная и конвейерная печь.

Печь использовалась для нагрева арматуры диаметром 60 мм стержневую арматуру получают путем проката стали на металлургических станах. Проволочную же получают путем холодной протяжки прокатных стержней, через систему, которая представляет собой последовательно уменьшающиеся отверстия. В результате такой многократной протяжки



диаметр стержня уменьшается, а его длина увеличивается. Такая технология производства арматуры изменяет структуру стали, что значительно повышает ее прочность на разрыв. Данную арматуру используют для загибания её в скобы для различных видов крепления (рис. 2).



Рисунок 2 – стержневая арматура

При проведении анализа газовой печи, расход газа и электроэнергии (потреблении 4 электродвигателей приточно-вытяжной вентиляции, шкафа управления) приводил к большому энергопотреблению. Так же газовая печь являлась опасным производственным объектом согласно ОПО 3 класс. Все эти нюансы несли свои затраты, обучение людей на газовое хозяйство, обслуживание газовой магистрали, закупка различных запчастей и газоанализаторов, периодическая поверка приборов (термопара, напоромеры и приборы).

Предлагается заменить данную печь и установить сверхвысокочастотный нагреватель УИ-60 АВВ (рис. 3).

Сверхвысокочастотный нагреватель УИ- 60 АВВ предназначен для плавки металла и кузнечного нагрева заготовок, начиная от диаметра 50 мм. Низкая частота позволяет равномерно прогреть заготовку на весь объем.

Высокочастотные индукционные нагреватели позволяют выполнять операции по индукционной пайке, индукционному (кузнечному) сквозному прогреву заготовок и производить закалку деталей на глубину 3-5 мм (при наличии специального закалочного трансформатора). ВЧ-установки наиболее часто применяются в сканирующей закалке и позволяют добиться закалочного слоя толщиной в 1-2 мм. Также высокочастотными индукционными установками может осуществляться пайка или распайка твердосплавов.

В линейке индукционных нагревателей SWP произведен переход на новые современные четырехслойные платы управления. Установки ТВЧ известны своей чувствительностью к условиям эксплуатации и требуют определенного опыта работы. Новая плата нивелирует ошибки, которые могут быть допущены при работе с установкой. Она контролирует все рабочие параметры, включая входное напряжение/ток, температуру охлаждающей жидкости и короткое замыкание на индукторе, что позволяет вовремя отключить установку, не допуская выгорания внутренней электроники. Также применены новые IGBT-модули серии КТ.

Все установки обладают сенсорным экраном. Это новшество расширяет возможности индукционной установки и позволяет реализовать внешнее управление (4-20 мА, 0-10 В, 0-5 В, RS485), подключать внешние пирометры и термопары. Также сенсорный экран позволяет программировать установку для работы в различных режимах. В новом дизайне корпуса появился воздушный автомат и кнопка аварийного отключения установки. Добавилось дополнительное принудительное воздушное охлаждение корпуса.



Рисунок 3 – сверхвысокочастотный нагреватель УИ- 60 АВВ

Сверхвысокочастотный нагреватель УИ- 60 АВВ после покупки и установке ПАО «НЛМК» приведет к экономии средств, затрачиваемые на газовое обслуживание, обучения, расходники и т.д., так как спрос на данную продукцию огромен (срок окупаемости составит 4 месяца).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://uralinduktor.ru/products/induksionnye-nagrevateli/induksionnye-nagrevateli>.
2. Шахтарин Н.Н., Голендухин А. И., Стожков Д.С. Эксплуатация энергосистемы с применением машинного обучения // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. С. 237-238.
3. Патент на полезную модель № 204896 RU. Заявка № 2021102406 от 02.02.2021. Устройство теплоизоляции высокотемпературных трубопроводов. Угольников А.В., Давыдов С.Я., Макаров Н.В., Макаров В.Н. Дата регистрации 17.06.2021.

## ГЕОТЕРМАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ЗА СЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ТЕПЛА ЗЕМЛИ

Горохов Ю.А., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Суть геотермальной энергии заключается в использовании естественного тепла земли на глубине 1,5 м. Этот один из альтернативных способов обогрева активно используется на промышленных предприятиях, сельских фермах, в жилых домах. Наибольший эффект достигается в регионах, где температура опускается ниже -20 градусов.

Большая часть нашей страны, за Уралом в Сибири на Дальнем востоке, не может похвастаться умеренно холодными зимами как в европейской части России. За частую столбик термометра опускается ниже отметки -40 -45 градусов. Широко известные и доступные воздушные тепловые насосы в этих условиях теряют свою актуальность, так как самые продвинутые модели способны эффективно работать с низкопотенциальным источником тепла температурой до -20.

В это же время, грунт и вода укрытые снегом, сохраняют большое количество теплоты. Температура земли ниже точки промерзания всегда сохраняет положительные значения +8 +12. Логично в этой ситуации отказаться от легкодоступного низкопотенциального источника воздуха в пользу более стабильной и теплоёмкой земли и воды.

Так же следует заметить, что КПД теплового насоса, а точнее его COP на прямую зависит от температуры источника (COP: аббревиатура принята во многих странах мира и указывает на рентабельность ТН. Например, COP 4 означает, что на 1 кВт потребляемого электричества вырабатывается 4 кВт тепловой энергии. Следует заметить, что COP теплового насоса будет максимальным в случае, когда разница между низкопотенциальным источником и теплоносителем в системе отопления не будет превышать 40 градусов). Чем теплее, тем эффективней процесс преобразования энергии.

Актуальность геотермального отопления заключается: традиционные виды топлива дорожают каждый год, при использовании углеводородов в атмосферу выбрасывается огромное количество загрязняющих веществ. Все это объясняет привлекательность альтернативных источников энергии. При этом вопреки бытующему мнению, для эффективного функционирования системы не нужны близко расположенные гейзеры или вулканы: на равнине отопление работает ничуть не хуже. Геотермальное отопление дома подразумевает использование тепла от почвы, грунтовых вод, которые относительно легкодоступны. Чтобы получить 4-5 кВт/ч энергии, тепловому насосу хватит 1 киловатт-часа.

Принцип действия геотермального отопления можно сравнить со старым типом холодильника. В нем тепло отводится посредством обменника за пределы холодильной камеры: в итоге содержимое бытового прибора остывает. Геотермальный способ, наоборот, вытесняется холод в грунт, а тепло накапливается в помещении. Согласно закону термодинамики, теплота от нагретого тела стремится перейти к холодному и перейти в состояние равновесия. Благодаря расширению-испарению хладагента его объём увеличивается, а температура снижается, тепловая энергия земли старается уравновесить эти процессы. Контактывая с грунтом, через промежуточный теплоноситель, фреон поглощает его тепло (рис. 1).

В системе – три главных составляющих: тепловой насос; коллектор, размещенный под землей; система отопления дома.

Принцип работы теплового насоса напоминает небольшой холодильник, среди основных элементов которого стоит выделить:

- ЭРВ: устройство, дроселирующее фреон. Жидкий охлажденный хладагент под высоким давлением впрыскивается в испаритель с низким давлением;
- испаритель: здесь хладагент испаряется и холодный газ поглощает окружающее тепло.
- компрессор: в котором нагнетается давление, благодаря чему газ разогревается до +70 градусов.
- конденсатор: сюда подается горячий газообразный фреон из компрессора, чтобы, конденсировавшись и отдавая тепло снова, превратиться в жидкость. Через стенки конденсатора

осуществляется теплообмен фреона и теплоносителя, циркулирующего в системе отопления здания.

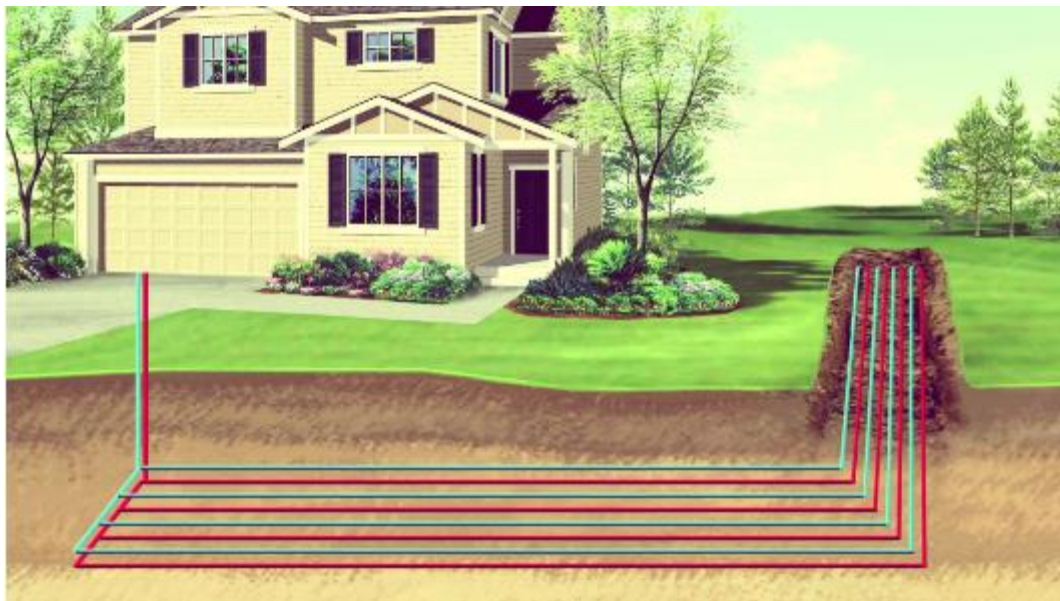


Рисунок 1 - принцип действия геотермального отопления

Уникальность теплового насоса (ТН) в том, что он в жаркое время года может работать, как система охлаждения. Наиболее эффективно использовать это устройство с низкотемпературной системой отопления, теплыми полами либо фанкойлами.

Особенности системы являются: экологическая и пожарная безопасность; отсутствие шума при работе; небольшие габариты системы; автономный режим; под оборудование, размещаемое в доме, требуется место, сопоставимое с габаритами обычной стиральной машины; при правильном монтаже и настройке вмешательство человека не требуется; длительный эксплуатационный ресурс: тепловые насосы служат от 20 до 30 лет; высокая стабильность системы, работающей при любых погодных условиях; большой промежуток между профилактическими ремонтами насоса (до 100 тыс. ч).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика. А.Б. Алхасов. – Москва, 2012. - с. 44-47.
2. Берман Э. Геотермальная энергетика. М.: Мир, 2015. - 416 с.
3. Копп О. А., Семененко Н. М. Геотермальное отопление. Тепловые насосы // Научно-методический журнал «Концепт». - 2017. – Т. 1. – с. 84-88.
4. Кожей А.В., Стожков Д.С. Анализ систем горячего и холодного водоснабжения, систем теплоснабжения промышленных предприятий Актуальность решений повышения энергоэффективности систем // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. С. 200-201.
5. Шахтарин Н.Н., Рузинва М.М., Угольникова А.Е. Угольников А.В. Использование возобновляемых источников энергии и проблемы их внедрения в России // Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам». УГГУ, 2021. С. 134-135.



## **ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ ГАЗОТУРБИННОЙ РАСШИРИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ (ГТРС)**

Здоровенко А.М., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время в связи с увеличением стоимости природного газа и электроэнергии, для металлургических предприятий России важнейшей задачей является внедрение энергосберегающих технологий, в том числе использование избыточного давления доменного газа для выработки электроэнергии при установке газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ) (рис. 1).

Перспектива развития технологий использования вторичных газов для генерации электроэнергии. Практически без затрат топлива ГТРС позволяет вернуть до 40 % электроэнергии, затрачиваемой на доменное дутье. Кроме того, охлажденный доменный газ далее поступает на теплоэлектроцентраль и на нагревательные печи прокатных цехов, обеспечивая его повторное применение. Таким образом, при установленной системе ГУБТ доменный газ эффективно генерирует энергию дважды: при расширении в турбодетандере и при дальнейшем сжигании по традиционной схеме.

Принцип работы газовой утилизационной бескомпрессорной турбины (ГУБТ) основан на: газ выходит из доменных печей с давлением около 2,5 атмосфер и прежде, чем направить его на ТЭЦ, необходимо давление снизить. Прежде избыточное давление понижалось на редукционной установке и этот ресурс никак не использовался. С вводом в строй новых ГУБТ энергия давления доменного газа используется для вращения ротора турбины и генератора, за счет чего вырабатывается электроэнергия. При этом для производства энергии топливо не сжигается. Именно поэтому технология выработки энергии на ГУБТ считается «зеленой». Использование этих газов в качестве топлива для выработки электроэнергии и тепла позволит снизить выбросы CO и CO<sub>2</sub>.



Рисунок 1 - бескомпрессорная турбина

Применение газовых утилизационных бескомпрессорных турбин – одно из эффективных мероприятий, позволяющих уменьшить энергоемкость производства чугуна и себестоимость металлопродукции в целом. Благодаря внедрению ГУБТ можно выработать без применения

топлива до 20 кВт·ч электроэнергии на 1 т чугуна, компенсировать до 35% энергозатрат на доменное дутье. Удельные капитальные вложения в строительство газотурбинных расширительных станций в зависимости от конкретных условий металлургических предприятий и параметров доменного газа в 2,0–3,5 раза меньше, чем на строительство ТЭЦ. К основным факторам, побуждающим металлургические предприятия к внедрению ГУБТ в современных условиях, как ресурсосберегающего и экологически чистого производства электроэнергии, относятся: опережающие темпы роста тарифов на энергоносители, электроэнергию, а также увеличение платежей за выбросы вредных веществ.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Сперкач И.Е. Проблемы создания и применения газорасширительных турбин за доменными печами // Сталь. – 2004. – №1. – С.82–86.
2. Сперкач И.Е. Перспективы внедрения газовых утилизационных бескомпрессорных турбин // Сталь. – 2004. – №2. – С.62–64.
3. Стенин М.В., Стожков Д.С. Обоснование применения когенерации в России // Материалы международной научно-практической конференции «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. С. 185-186.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ НА УЧАСТКЕ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ АО «ЕВРАЗ НТМК»

Вяткин Р.В., Козак А.А., Шаяхметов А.А., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Развитие специальных отраслей машиностроения и приборостроения предъявляет жесткие требования к качеству металла: прочности, пластичности, газосодержанию, анизотропии механических свойств, которые не удается достигнуть в обычных плавильных агрегатах. Улучшить эти показатели можно уменьшением содержания неметаллических включений, газов, вредных примесей. Для этого разработаны технологические процессы: обработка металла синтетическим шлаком, электрошлаковый переплав (ЭШП), вакуумирование металла, плавка в вакуумных печах, вакуумно-дуговой переплав (ВДП), вакуумно-индукционный переплав (ВИП), переплав металла в электронно-лучевых и плазменных печах. Удаление газа, пара или парогазовой среды из сосудов или аппаратов с целью получения в них давления ниже атмосферного – вакуумирование, занимает значительное место.

Современные методы вакуумирования стали позволяют решать многообразные задачи по повышению качества различных марок стали, применяя соответствующие варианты оборудования и технологии. В конкретных условиях при выборе варианта руководствуются анализом достигаемых результатов и окупаемостью дополнительных затрат. Внепечное вакуумирование жидкой стали является эффективным способом снижения содержания газов и неметаллических включений, а также эффективным способом улучшения механических свойств сталей.

АО «ЕВРАЗ НТМК» является крупнейшим в мире предприятием по переработке ванадийсодержащих титаномагнетитовых руд с извлечением ванадия в товарный продукт в доменном и конвертерном переделах. Комбинат производит ванадиевый чугун, ванадиевый шлак, природнолегированную ванадием.

В конвертерном цехе на участке внепечной обработки стали имеется циркуляционный RH-вакууматор (рис. 1), который предназначен для удаления из жидкого металла газы, основной – это водород. Содержания водорода зависит от времени вакуумирования, а также, от ввода ферросплавов (легирующих материалов) после вакуумирования.

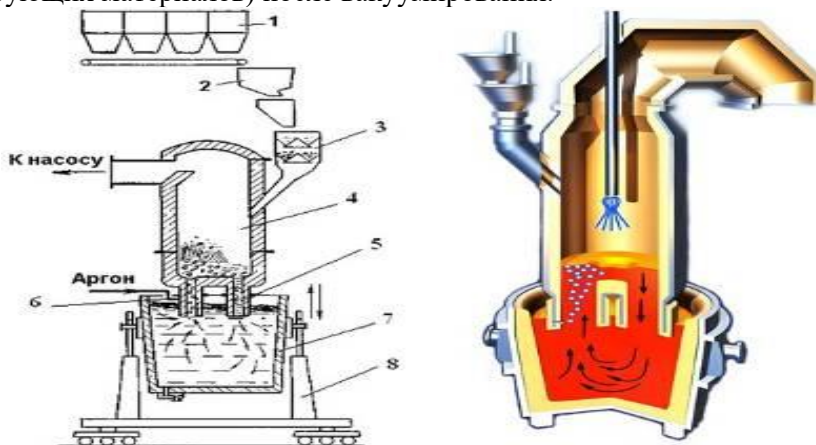


Рисунок №1- циркуляционный RH-вакууматор

Основная проблема энергосбережения в том, что сталевар заказывает температуру металла от агрегата печь-ковш с “запасом”, что бы хватило на время вакуумирования, отдачи всех легирующих материалов для корректировки химического состава стали, и на доводку до нужной температуры за счет очистительной продувки металла аргонном.

Из указанной проблемы следуют:

1) нерациональный расход электроэнергии на агрегате печь-ковш за счет нагрева жидкого металла до температуры с “запасом”;



- 2) расход графитовых электродов за счет нагрева жидкого металла;
- 3) увеличен расход аргона на доводку жидкого металла до заданной температуры для МНЛЗ;
- 4) увеличен расход термопар (тепломерников) для контроля температуры жидкого металла;
- 5) за счет длительной продувки жидкого металла аргоном идет износ футеровки сталковша, а также увеличения неметаллических включений в самом металле;
- 6) за счет длительного вакуумирования стали из-за высокой температуры, происходит износ футеровки огнеупорных патрубков и расхода аргона для циркуляции в камере обработки.

Решение данной проблемы на ЕВРАЗ НТМК (Россия, Нижний Тагил) предлагается использовать высокотемпературную твердотельную камеру М560, которая обеспечит непрерывный контроль температуры жидкой стали в существующей установке без необходимости дополнительного времени вакуумирования. Это обеспечит постоянное повышение качества измерения температуры, сократит цикл обработки и повысит производительность.

Высокотемпературная твердотельная камера М560 (рис. 2) предназначена для непрерывного бесконтактного контроля температуры и обеспечивает непрерывную оценку температуры жидкой стали в течение всего процесса вакуумирования.

Система состоит из специальной тепловизионной камеры в сочетании с передовой системой автоматизации, основанной на нейронной сети, обеспечивающей точное измерение высоких температур, надежность и повторяемость.



Рисунок 2 - Высокотемпературная твердотельная камера М560

После установки высокотемпературной твердотельной камеры в технологический цикл сократится использование термopара (тем самым способствуя снижению эксплуатационных затрат), расхода аргона. Также данная камера предотвратит излишнюю эксплуатацию огнеупорной футеровки. Сократится время обработки (нагрева жидкого металла) на агрегате печь-ковш, в следствии чего будет экономия электроэнергии и графитовых электродов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бигеев В. А., Столяров А. М., Валиахметов А. Х. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учеб пособие — Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2014. — 308 с.
2. Кудрин В. А., Шишимиров В. А. Технологические процессы производства стали. — Ростов н/Д : Феникс, 2017. — 302 с.
3. Бигеев А. М., Бигеев В. А. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали : учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Магнитогорск : МГТУ, 2000. — 544 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ СТОКОВ

Орешкин И. Ю., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Система интеллектуального управления с дополнительной модернизацией оборудования позволяет отладить более тонкий процесс регулировки очистки сточной воды, и использовать столько процентов мощности сооружений сколько этого действительно необходимо.

Благодаря всестороннему анализу так же повыситься степень очистки, с помощью настройки подачи воздуха на азротенк и регулировки подачи активного ила, возможно выстроить технологический процесс таким образом, что при изменении степени загрязнения меры будут приниматься незамедлительно. Анализируя график 1 степени загрязнения, приходим к выводу что благодаря регулировке удастся сгладить скачки степени очистки.



График 1 – Степень загрязнений по кварталам

На графике 2 показана расчетная нагрузка от внедрения ИС, снижение данной нагрузки позволило вывести свободные мощности и значительно снизить расходы на энергопотребление.

Энергосбережение может осуществляться как на самом электроприводе, так и в обслуживаемых им технологических процессах, где используется вырабатываемая им механическая энергия.

Особенностью работы многих насосных установок является изменение количества подаваемой жидкости. Возможность энергосбережения при использовании регулируемого по скорости электропривода можно показать с помощью так называемы формул приведения, связывающих расход  $Q$ , напор  $H$ , и потребляемую насосом мощность  $P$  с его скоростью вращения (рисунок 1).

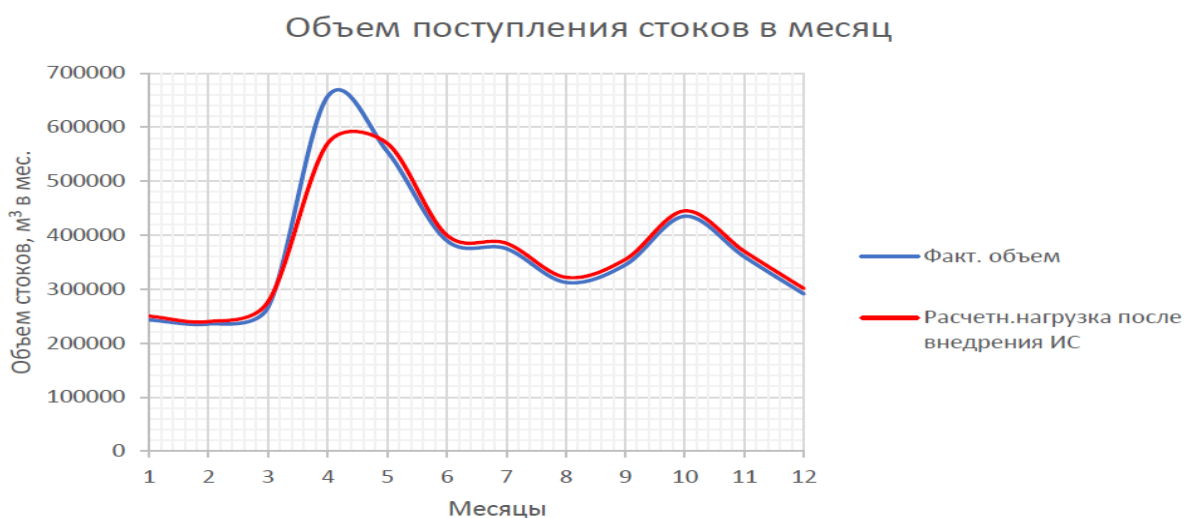


График 2 – Объем поступлений с расчетной нагрузкой

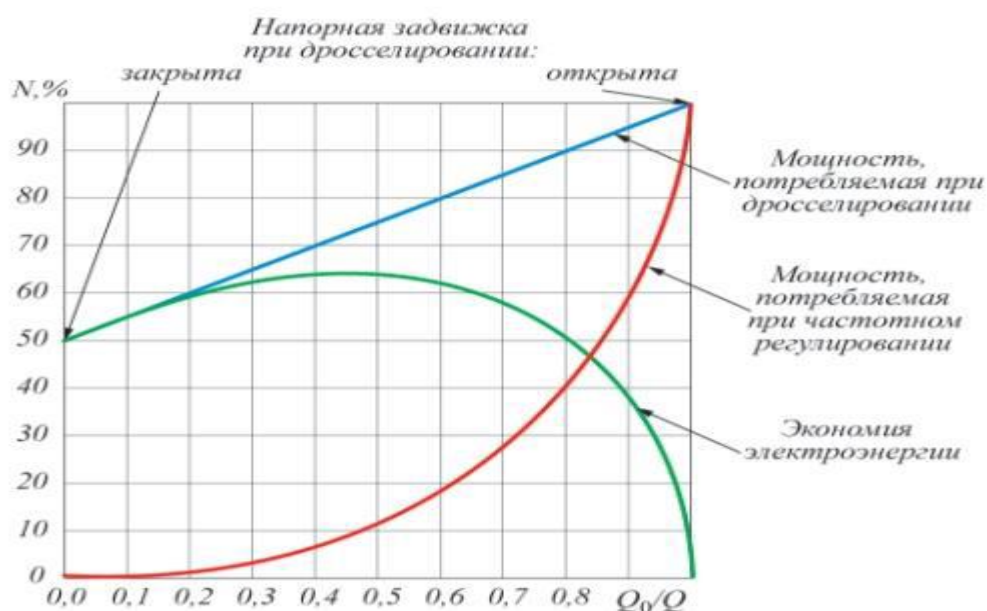


Рисунок 1 – Потребление мощности при различных способах регулирования

Примеры реализации регулируемого электропривода насосов в системах водоснабжения и водоотведения показывают, что экономия электроэнергии может достигать до 50% в зависимости от вида и режимов работы насосных установок. Помимо этого, работа с меньшим напором, уменьшит количество утечек в сетях и арматуре.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медведева О.А. Автоматизация: плюсы и минусы. Служба кадров. – 2003. - № 6. - С. 44-47.
2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
3. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.
4. Угольников А.В., Макаров Н.В. Применение систем автоматизации для контроля и учета показателей энергоэффективности эксплуатации компрессорного хозяйства горных предприятий. Записки горного института, 2019. Том 236. С. 198-202.

## ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПО ОЧИСТКЕ ГОРОДСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ

Каплин А.В., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

В современное время еще есть производства, которые еще не обзавелись современными технологиями, и это негативно отражается не только на их эффективности, но и на всей окружающей обстановке. Поэтому ограничиваются только реконструкцией таких объектов, с целью приведения в более-менее нормальное рабочее состояние объекта в целом и, как следствие, без повышения эффективности его работы.

Очистные сооружения являются одним из таких предприятий. Даже несмотря на то, что работа сооружений не останавливается, они наносят значимый вред в экологическую обстановку всей страны. Благодаря сбросам плохо очищенных сточных вод в водные ресурсы страны происходит загрязнения более 70% всех рек и озер в стране.

Отсутствие строительства новых очистных сооружений, невозможность проведения капитальных ремонтов, недостаточность финансирования и еще есть много других факторов которые оказывают негативное влияние на работу таких предприятий.

Только реконструкцией существующих сооружений невозможно достичь повышения эффективности работы объекта, т.к. она направлена на возобновление рабочих функций технологического и вспомогательного оборудования с продлением срока службы. Чаще всего такого результата недостаточно.

При реконструкции дополняют устаревшие технологические элементы современными технологиями, которые позволяют повысить качество очищенных стоков или, по крайней мере, не допустить сбросов неочищенной воды при кратковременных пиковых нагрузках.

Такой подход к «реанимации» называется реконструкцией с частичной модернизацией. Обычно это способствует незначительному повышению эффективности, но с минимальными финансовыми затратами.

Внедрение новых технологий наряду с современными и эффективными решениями по улучшению работы производства в целом – это уже модернизация.

При таких мероприятиях в существующей системе очистки сточных вод проводят замену устаревшего технологического и вспомогательного оборудования на новое. Как правило, оно менее энергоёмкое, технологически эффективное и более совершенное.

Процедура модернизации может включать следующее:

- усовершенствование технологической схемы за счет внедрения современных аэрирующих систем и схем рециркуляции;
- оснащение биологической загрузки для повышения эффективности анаэробного процесса;
- применение канализационных насосных станций из коррозионностойких материалов с дополнительными узлами мех очистки;
- установка насосов из более долговечных материалов с низким энергопотреблением;
- использование емкостей и гидрокоммуникаций из долговечных материалов;
- замена фильтров на аналоги с более высокой степенью фильтрации;
- усовершенствование реагентных установок или применение более современных и компактных;
- повышение качества обработки осадков с применением агрегатов с высокой производительностью, с большим сроком службы и низким потреблением электроэнергии;
- внедрение в технологическую схему обеззараживания стоков, исключая использование хлорсодержащих веществ;
- внедрение водооборотного цикла для использования очищенной воды для технических нужд, для основных, или вспомогательных производств;
- интеллектуальное управление и автоматизация технологическими процессами с применением систем мониторинга и плавного управления режимами очистки.

Предварительно согласованная и оптимально модернизированная схема должна подразумевать качественный, с глубокой степенью очистки и усовершенствованный технологический процесс. Результат её внедрения должен привести к значительному снижению энергозатрат и безопасной эксплуатации в будущем.

Высокий процент эксплуатационных затрат процесса связан с электроэнергией, обычно более половины этой энергии расходуется на биологическую очистку из-за высокой потребности в электричестве систем аэрации. Однако следует отметить, что потребление энергии будет зависеть от характеристик установки, включая, среди прочего, тип используемой технологии, размер объекта и загрязняющую нагрузку сточных вод.

В результате в последнее время снижение энергопотребления стало основной целью руководителей очистных сооружений. Одна из причин этого в основном экономическая, связанная с ростом тарифов на электроэнергию, а также комплексной государственной программой Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» утвержденная постановлением Правительства № 1473 от 9 сентября 2023г.

Основной задачей по повышению энергоэффективности предприятия, является более тщательная подобранная схема управления технологическим процессом очистки сточных вод, осуществление автоматического принятия решений, а также исключение человеческого фактора от вмешательства в процесс.

Технология очистки стоков, применяемая в биологических очистных сооружениях, является относительно надёжным процессом, при условии неукоснительного выполнения всех его этапов.

В автоматизированных системах управления оборудованием, человеческий фактор всё ещё является определяющим в безотказной работе всего технологического комплекса, поэтому предлагается интеллектуальное управление АСУ. Требования к такому оборудованию несколько: полнота и объективность отображаемых параметров, визуализация технологического процесса очистки сточных вод, безотказность и стоимость, возможность управления всем процессом минимум задействованных лиц, а также возможность принятия самостоятельной работы.

Применив интеллектуальное управление АСУ в процессе очистки сточных решим ряд следующих задач:

- автоматический контроль за параметрами технологического процесса;
- автоматическое регулирование параметров процесса;
- дистанционное управление технологическим процессом, насосным и дозирующим оборудованием, оборудованием по обезвоживанию осадка;
- автоматический контроль оборудования обеззараживания сточных вод, прошедших полную биологическую очистку.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении комплексной государственной программы Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности" Постановление Правительства № 1473 от 9 сентября 2023г.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
3. Афанасьева А.Ф., Сирота М.Н., Савельева Л.С., Эпов А.Н. /Очистка хозяйственно- бытовых сточных вод и обработка осадков/, Москва, изд. «Изограф», 1997г, 96с.
4. Тимухин С.А., Угольников А.В., Долганов А.В. Проблемы проектирования и эксплуатации комплексов шахтного водоотлива. Известия УГГУ, 2014. Вып. 3/35, С. 68-74.
5. Шахтарин Н.Н., Вяткин Р.В., Стожков Д.С. Эксплуатация энергосистемы с применением машинного обучения // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. С. 237-238.

## **РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОГО КОРПУСА НА БАЗЕ ТЕПЛОВОГО НАСОСА**

Куличенко И.Г., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Из внешних сетей на предприятие поступают такие ТЭР как: электроэнергия, природный газ, тепловая энергия в виде горячей воды и насыщенного пара, хозяйственно-питьевая вода.

В настоящее время существует тенденция к повышению эффективности, надежности и экологичности энергетических и общепромышленных установок, одновременно с этим, повышаются требования к энергооборудованию и информационно-измерительным системам со стороны технологических процессов. Все это заставляет прибегать инженеров-энергетиков к закономерным решениям, связанным с разработкой и внедрением эффективных энергетических и интеллектуальных комплексов в существующие системы промышленных предприятий. Одной из таких систем является система отопления административных и промышленных зданий.

К системам отопления предъявляются достаточно жесткие требования по поддержанию заданных температурных режимов, как со стороны санитарных норм, так и со стороны энергетической эффективности. Точность, достаточность и бесперебойность этих режимов напрямую зависит от источника тепла. Здесь проявляются основные недостатки центральной системы отопления: высокая стоимость отпуска тепловой энергии, большие теплотери при транспортировке, температура теплоносителя формируется на основе графика, для осуществления регулирования температуры у отдельных потребителей применяются неэффективные и сложные устройства.

Также стоит отметить, что крупные потребители энергетических ресурсов в процессе своей деятельности генерируют вторичные энергетические ресурсы. В последнее время возрастает количество технологий и машин способных эффективно раскрывать энергетический потенциал ВЭР для полезного использования.

Потребление тепловой энергии в виде пара и горячей воды остается одной из крупных статей затрат. Доля тепловых потерь с учетом модернизации внутренних сети теплоснабжения остается значительной – это связано со значительным удалением основных потребителей от источников энергии. В большинстве технологических процессов металлургической промышленности выделяется большое количество тепла, называемое бросовым. Это низкопотенциальное тепло, которое утилизируется сбросом в атмосферу через теплообменники и градирни. Использование низкопотенциального тепла в обычном виде затруднительно, для расширения возможностей применения такого тепла применяются тепловые насосы.

Одним из таких решений является автономный теплогенератор системы отопления. Теплогенератор автономной системы отопления должен: обеспечивать требуемые параметры микроклимата в помещениях, генерировать и поддерживать заданные температурные режимы в системе отопления, характеризоваться высокими надежностью и энергетической эффективностью, обладать способностью работать в автоматическом режиме.

Система автоматического управления автономной системой отопления должна: обеспечивать регулировку температуры теплоносителя в подающем трубопроводе и расхода теплоносителя в системе отопления в широком диапазоне, поддерживать оптимальный режим нагрева теплоносителя в зависимости от погодных условий, согласно таб. 1, приоритизировать потребителей тепловой энергии, свести к минимуму потребление электрической энергии из сети, производить самодиагностику и диагностику систем теплового насоса, при возникновении аварийных режимов безопасно останавливаться и отправлять уведомление ответственному лицу.

Таблица 1.  
Зависимость температуры наружного воздуха и теплоносителя в подающем трубопроводе, °С

Температура наружного воздуха	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе	Температура наружного воздуха	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе
-37	78	-10	56,5
-35	76,5	-5	52,5
-30	73	0	48
-25	69	5	43
-20	65	8	40
-15	61	10	38

На основании таб. 1 построен температурный график на рисунке 1.

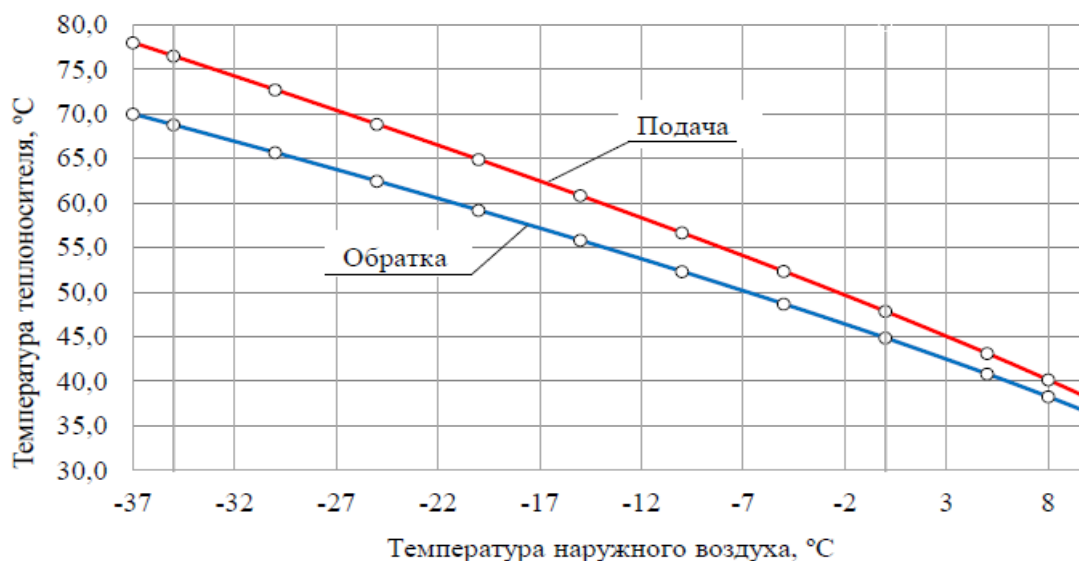


Рисунок 1 – погодозависимый температурный график автономной системы отопления

В теплоснабжении практическое применение таких систем позволяет в течении года сократить непроизводительный расход тепла на отопление зданий, при этом обеспечивается стабильный расход теплоносителя и выдерживается заданный температурный график.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: приказ от 13.01.2003 N 6 (ред. от 13.09.2018) / Минэнерго России // КонсультантПлюс: электронная справочно-правовая система: сайт. – Москва, 2020. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 27.05.2021).
2. Приезжев Н.В. Снижение эксплуатационных расходов на отопление плавильно-литейного цеха путем утилизации технологического тепла тепловыми насосами / Н.В. Приезжев, Д.С. Стожков. // Сборник: Уральская горная школа – регионам. Материалы научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2023. – С. 228-229.
3. Тепловые насосы. Тепловые насосы типа «вода-вода» // Тепло-Heat: производство тепловых насосов: сайт, 2018. – URL: <https://www.teplo-heat.ru> (дата обращения: 24.04.2021).
4. Автоматизация систем отопления. [Электронный ресурс] // сайт компании РИНА. Режим доступа: <http://rina.pro/napravleniya-deyatelnosti/sistemy-avtomatizacii/avtomatizaciya-otopleniya-i-mikroklimata> (дата обращения: 03.02.2023).



## СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ СТОЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. ГАЯ

Кунцевич Н.А., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

В современное время еще есть производства, которые еще не обзавелись современными технологиями, и это негативно отражается не только на их эффективности, но и на всей окружающей обстановке. Поэтому ограничиваются только реконструкцией таких объектов, с целью приведения в более-менее нормальное рабочее состояние объекта в целом и, как следствие, без повышения эффективности его работы.

Только реконструкцией существующих сооружений невозможно достичь повышения эффективности работы объекта, т.к. она направлена на возобновление рабочих функций технологического и вспомогательного оборудования с продлением срока службы. Чаще всего такого результата недостаточно.

При реконструкции дополняют устаревшие технологические элементы современными технологиями, которые позволят повысить качество очищенных стоков или, по крайней мере, не допустить сбросов неочищенной воды при кратковременных пиковых нагрузках.

Управление почти всем оборудованием осуществляется в ручном режиме, включение всех насосов, открытие/закрытие задвижек и шиберов, осуществление контроля работы первичных и вторичных отстойников осуществляется сотрудниками предприятия, что в свою очередь значительно увеличивается влияние человеческого фактора на технологию очистки и влияние на аварийность оборудования. Малоэффективный диспетчерский контроль и оперативность управления. Оборудование не имеет возможности регулировки без дополнительной модернизации и комплектации. Данное оборудование работает в ручных режимах. А данный режим работы очень негативно отражается на состоянии всей технологической цепочки.

Ручное управление – это прямой пуск насоса и использование дроссельных заслонок. Имеет следующие минусы прямого пуска:

- пусковой ток в 6...10 раз превышает значение номинального тока;
- высокие значения тока вызывают существенный нагрев обмоток двигателя, что приводит к старению изоляции и, соответственно, к снижению срока службы двигателя;
- из-за нагрева обмоток появляются ограничения на число пусков двигателя. Кроме того, высокие пусковые токи приводят к глубоким просадкам напряжения питающей сети, что зачастую вызывает «отпадание» контакторов и сбои в цепях управления;
- особенно сильно указанные проблемы проявляются при пуске двигателей большой мощности и становятся видны гидро и динамические удары.

Один из главных минусов ручного контроля является отсутствие обратной связи о степени очистки. Так как возможность увеличить или уменьшить подачу кислорода для аэротенков, осуществляется после проведения необходимых лабораторных анализов, а на это уходит довольно много времени.

Для реализации задач по интеллектуальному управлению и автоматизации так же будем необходимо рассмотреть один из наиболее удобных для данного случая методов управления – это внедрение частотного преобразователя.

Частотное регулирование — это метод управления, который позволяет плавно запускать двигатель, и в отличии от УПП регулировать скорость вращения.

При применении данного преобразователя на существующих насосов и воздуходувок удастся получить ряд преимуществ, указанных на рисунке 1.



Рисунок 1 - Эффект от преобразователя частоты

В некоторых процессах, где практически нет необходимости регулировки напора и требуется постоянная работа электроустановки в номинальном режиме экономичней использовать УПП.

А в процессах, где нужна регулировка напора, расхода будет экономически целесообразно использовать частотные преобразователи.

В настоящее время средние показатели поступления сточной воды значительно ниже проектных показателей, что в свою очередь приводит к тому, что оборудование работает без должной нагрузки и возможности регулировки. На графике 1 представлены месячные объемы поступления стоков на примере г. Гая и на нем мы видим, значительное превосходство проектной мощности, это в свою очередь довольно сильно снижает эффективность всех сооружений и увеличивает расход энергоресурсов.

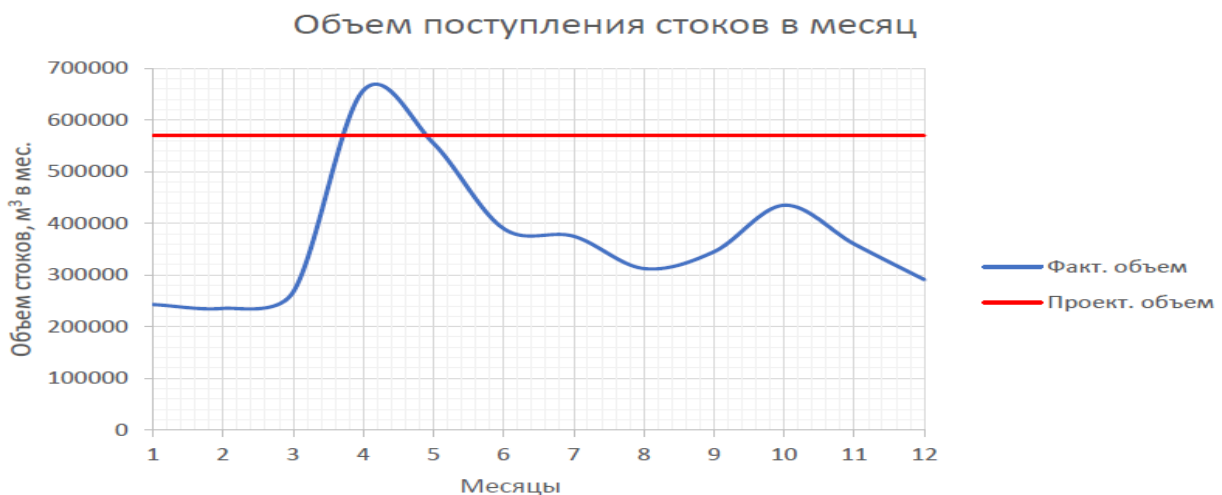


График 1 – Месячные объемы поступления стоков

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
2. Афанасьева А.Ф., Сирота М.Н., Савельева Л.С., Эпов А.Н. /Очистка хозяйственно- бытовых сточных вод и обработка осадков/, Москва, изд. «Изограф», 1997г, 96с.
3. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. - Ростов н/Д: Феникс, 2009.
4. Ахундов Т.Н., Кротких М. Т., Селезнев Е.Г., Стожков Д. С. Распределенные системы управления // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. С. 144-145.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ. МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНДЕНСАТОРНОГО КОТЛА

Мохов С.А., Кормильцев А.С. Шнайдер Н.В  
Уральский государственный горный университет

Группа НЛМК-лидирующий международный производитель высококачественной стальной продукции с вертикально-интегрированной моделью бизнеса. Добыча сырья и производство стали сосредоточены в низкзатратных регионах, изготовление готовой продукции осуществляется в непосредственной близости от основных потребителей в России, Северной Америке и странах ЕС.

Так же основной задачей комбината является снижение потребление электроэнергии, и на различных участках применяют методы по уменьшению расходу электроэнергии.

Предлагаю произвести устранение присосов и перетоков воздуха, что снижает эффективность работы конденсаторного котла, увеличивает потребление электроэнергии дымососами и вентиляторами.

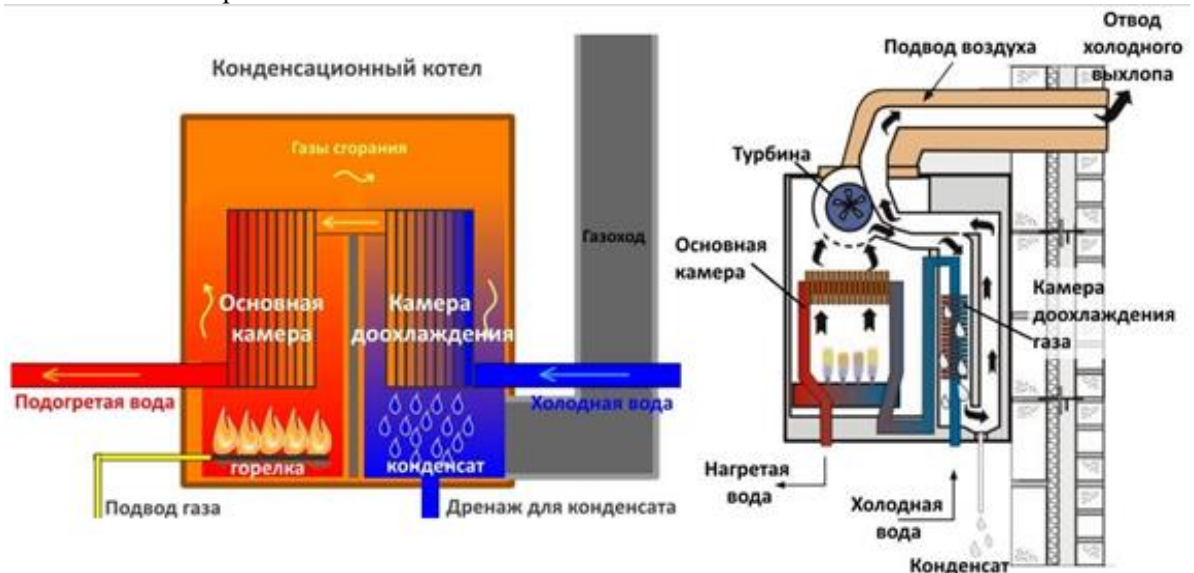


Рисунок 1 – принцип работы конденсаторного котла

Для этого произведем замену существующего регенеративного вращающегося воздухоподогревателя. Регенеративный вращающийся воздухоподогреватель (рис. 2) является противоточным теплообменным аппаратом и предназначен для подогрева воздуха, поступающего в горелки котла, за счет использования тепла уходящих топочных газов. Процесс теплообмена в РВП осуществляется чередованием нагревания и охлаждения ротора, вращающегося со скоростью 2 обр/мин, с помещенными в нем пакетами профилированных листов в газовом и воздушном потоках.

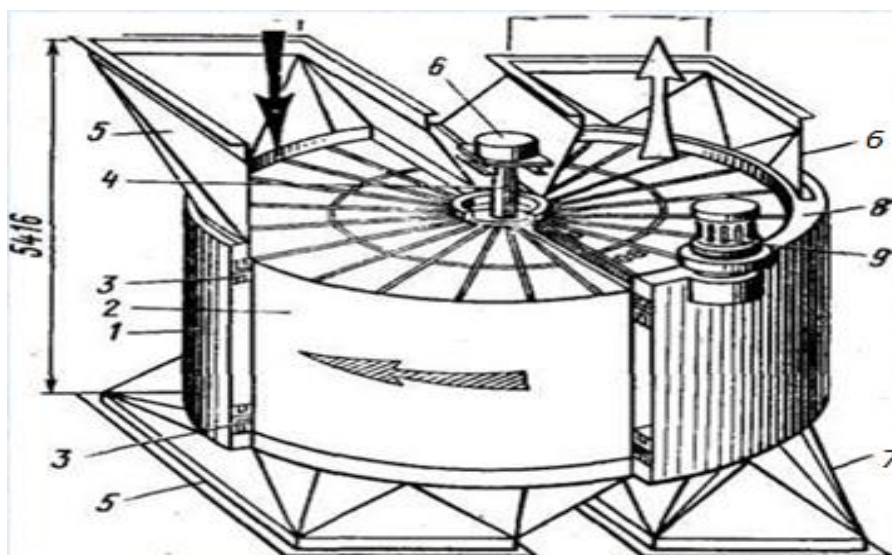


Рисунок 2 – регенеративный вращающийся воздухоподогреватель: 1 – наружный кожух; 2 – ротор; 3,8 – наружное и радиальное уплотнения ротора; 4- вал ротора; 5,7 – коробка для газа и воздуха; 6- верхний подшипник; 9 – электродвигатель с редуктором

Благодаря данной доработке будет достигнуто сокращение присосов воздуха на участке воздухоподогревателя с 80% до 10%, повышен коэффициент полезного действия котельного агрегата на 7% до уровня 90%, снижено потребления электроэнергии на 0,6 МВт, что составляет 40% от потребляемой мощности, сокращена эмиссия парниковых газов (CO<sub>2</sub>) в атмосферу на 19,2 тыс. т/год.

Общий объем инвестиций составит 80,3 млн. руб.

Срок окупаемости проекта составит 1,1 год.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котельные установки Р.И. Эстеркин, 1989.
2. Котельные установки и их эксплуатация. Учебник для начального профессионального образования. Б.А. Соколов, 2007.
3. Регенеративные вращающиеся воздухоподогреватели Автор: В.К. Мигай, В.С. Назаренко, И.Ф. Новожилов, Т.С. Добряков Издательство: Энергия Год: 1971.
4. Брусков Д.В., Рузиева М.М. Угольников А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов теплоэнергетического комплекса. Материалы научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 197-198.

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ НАРУШЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕТИ 0,4 КВ ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Чернухин С.А.<sup>1</sup>, Чернухина А.Н.<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», 2 – ПАО «Россети»

Увеличение протяженности электросети 0,4 кВт пропорционально увеличению площади частного сектора в сельской местности [1]. Тенденция миграции населения из городов в сельскую местность [2] требует увеличения темпов роста коммуникаций, в том числе и электроснабжения. На фоне этого возникают частые нарушения электроснабжения жилых помещений частного сектора сельской местности.

Одной из основных причин, влияющих на перебои с поставками электроэнергии, является природный фактор, а именно, сильные порывы ветра, ливневые дожди и грозы [3]. Во время порывов ветра происходит схлест проводов, что ведет к короткому замыканию (КЗ) на воздушной линии (ВЛ) и дальнейшему отключению автоматических выключателей (АВ), также возможен обрыв фазного или нулевого провода. Порывом ветра на ВЛ приносит ветки деревьев или посторонние предметы, что так же может привести к КЗ. Высокая влажность во время дождей на участке линии электропередач (ЛЭП) с повреждённым изолятором создаст неполнофазный режим работы. Существует возможность затопление трансформаторной подстанции (ТП) с последующим КЗ на оборудовании самой ТП. Разряд от удара молнии вблизи или, непосредственно, в электрооборудование приводит к перегрузкам оборудования и последующим КЗ.

Дополнительной, и не менее важной, причиной является отсутствие газоснабжения частных домов в сельской местности. Следовательно, в зимний период для отопления жилых помещений используется электроэнергия. Высокая численность потребителей в одном районе приводит к тому, что электросети перегружены количеством точек присоединения. У районов электросетей существует нехватка мощности необходимой для снабжения потребителей без ограничений. Появляется необходимость ограничения поставок электроэнергии, во избежание перегрузки оборудования распределительной сети. В дом, по стандартным условиям договора подключения электроэнергии, поставляется 15.5 кВт [4, 5]. В повседневной жизни этой мощности вполне хватает, но при включении электрического котла для обогрева помещения, средняя потребляемая мощность которого составляет от 7 до 12 кВт, происходят превышения поставляемой электроэнергии, так как в доме используются и дополнительные потребители, средняя мощность которых представлена в таблице 1.

Таблица 1. Основные бытовые потребители электроэнергии

Потребитель электроэнергии в доме	Мощность, кВт
Пылесос	2 – 2,5
Электрокотел	7 – 12
Чайник	0,65 – 2,4
Посудомоечная машина	1,75 - 3
Утюг	2 – 2,5
Телевизор	0,1 – 0,4
Компьютер	0,4 – 0,7
Холодильник	0,15-0,6
Варочная поверхность	4,9 – 6,8

Сопоставив график заявок о нарушении электроснабжения потребителей (рисунок 1) и график температурного режима (рисунок 2) [6], в обслуживаемом районе, можно сделать заключение, что количество отключений напрямую зависят от температуры окружающей среды.



Рисунок 1. График количества нарушений в электроснабжении Белоярского района

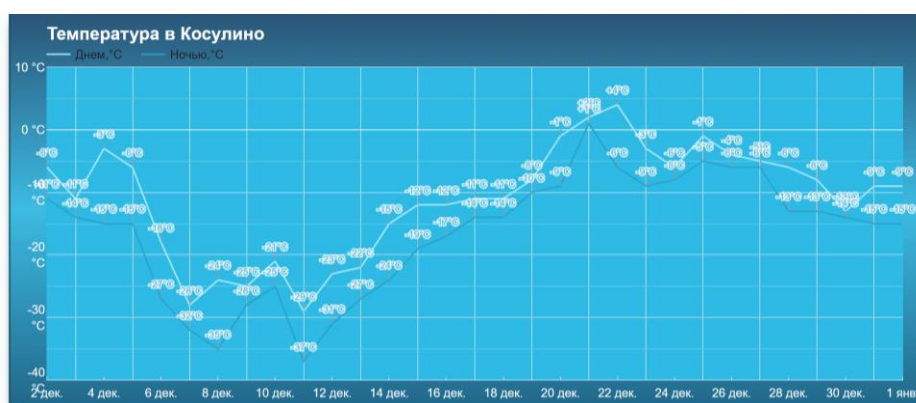


Рисунок 2. График температуры окружающей среды поселка Косулино Белоярского района в декабре

Вывод. Проблема с частым нарушением электроснабжения распределительной сети 0,4 – 10 кВт зависят от многих факторов, в особенности от природных (пониженные температуры, порывы ветра, ливневые дожди, удары молний). Для решения этой проблемы требуется комплекс мер позволяющий частично или в полной мере устранить выявленные причины нарушения электроснабжения потребителем сети 0,4 кВт.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бахуревич, Е. Н. Влияние использования системы автоматического управления нагрузками на электрические сети 0,4кв / Е. Н. Бахуревич, В. И. Лошкарёв, А. И. Жижко // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы X национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 22 апреля 2019 года / Под общ. ред. Трушкина В.А. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2019. – С. 45-48. – EDN UENVYS.
2. Свердловская область в 2018 – 2022 годах: Статистический сборник / Управление Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области. – С24 Екатеринбург, 2023. – 204 с.
3. Васильев, Н. В. Анализ режимов работы электрических сетей с использованием их цифровых моделей / Н. В. Васильев, Д. А. Карташев, Н. Ю. Криштопа // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(65). – С. 103-111. – DOI 10.24412/2078-1318-2021-4-103-111. – EDN OUIVQS.
4. Бердников, М. С. Современные средства автоматизации распределительных электрических сетей / М. С. Бердников // Наука и образование сегодня. – 2018. – № 6(29). – С. 32-33. – EDN USJPGV.
5. Богдан, В. А. Качество электроэнергии как показатель эффективности распределительной сети / В. А. Богдан, Р. И. Баев, А. И. Аветисов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы X национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 22 апреля 2019 года / Под общ. ред. Трушкина В.А. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2019. – С. 48-49. – EDN AQFBLU.
6. <https://dekabr.u-zonta.ru/pogoda-kosylyno-56641/2023/>



## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЗАДАНИЯ МОМЕНТА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С УЧЕТОМ НАГРУЗКИ НА ОСЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Харисов И. Р., Карякин А. Л.  
Уральский государственный горный университет

Для разработки алгоритмов управления электрическим приводом подвижного состава в части обеспечения реализации максимальной силы тяги по условиям сцепления, важной составляющей является корректный расчет задания момента для тягового двигателя. Существует естественное ограничение задания момента, обусловленное коэффициентом сцепления [1, 2]:

$$\psi(t) = G_{\text{оси}}^{-1}(t) \cdot M_{\text{сц}}(t), \quad (1)$$

где  $G_{\text{оси}}$  – сила нажатия оси на рельс,  $M_{\text{сц}}$  – момент сцепления оси. Как следует из выражения (1), для определения коэффициента сцепления необходимо знать также силу нажатия на рельс.

Рассмотрим более подробно силу нажатия на рельс. В некоторых работах [3] данная сила представлена как постоянная, однако в силу особенностей механической конструкции экипажной части электровоза данная сила динамически изменяется [4]. Причем в дальнейшем будем рассматривать только продольное [4–6] изменение силы нажатия на ось, так как именно изменение продольных нагрузок значительно влияет на изменение нагрузки. Рассмотрим рисунок 1, на котором показаны основные силы, действующие на ось.

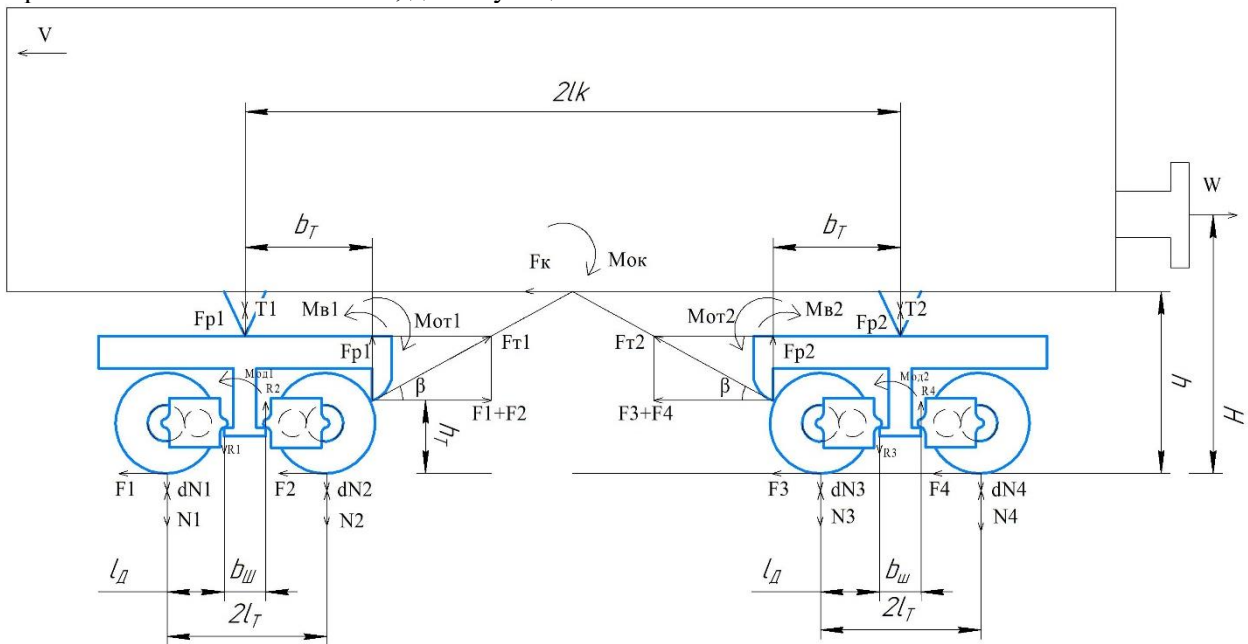


Рисунок 1 – Основные продольные силы, действующие на оси

На рисунке 1 обозначено:  $2lk$  – расстояние между шкворнями кузова;  $b_T$  – расстояние между шкворнем и точкой крепления наклонной тяги;  $F_k$  – сила тяги в точки крепления наклонных тяг к кузову;  $M_{\text{ок}}$  – опрокидывающий момент кузова;  $W$  – сила тяги на автосцепке;  $T_1, T_2$  – динамические составляющие силы нажатия характеризующие влияние опрокидывающего момента на силу нажатия;  $F_{T1}, F_{T2}$  – силы передаваемые по наклонным тягам;  $F_{p1}, F_{p2}$  – составляющие сил  $F_{T1}, F_{T2}$ ;  $M_{\text{от1}}, M_{\text{от2}}$  – опрокидывающие моменты тележек;  $M_{\text{в1}}, M_{\text{в2}}$  – восстанавливающие



моменты;  $\beta$  – угол наклона наклонных тяг;  $h_T$  – расстояние между точкой касания колесной пары и точкой крепления наклонной тяги к тележке;  $H$  – расстояние между автосцепкой и точкой крепления наклонной тяги к тележке;  $h$  – расстояние между точкой крепления наклонных тяг к кузову и точкой крепления наклонной тяги к тележке;  $2l_T$  – расстояния между точками касания колесных пар одной тележки.

Определим опрокидывающий момент кузова:

$$M_{OK} = W \cdot (H - h) = (F_1 + F_2 + F_3 + F_4) \cdot (H - h). \quad (2)$$

Силы разгрузки/догрузки тележек от влияния опрокидывающего момента кузова:

$$T_1 = -M_{OK} / 2l_K, \quad (3); \quad T_2 = -M_{OK} / 2l_K. \quad (4)$$

Опрокидывающий момент тележек:

$$M_{OT1} = (F_1 + F_2) \cdot h_T, \quad (5); \quad M_{OT2} = (F_3 + F_4) \cdot h_T. \quad (6)$$

Силы разгрузки/догрузки осей вследствие действия опрокидывающего момента тележек:

$$dN_{T1} = -M_{OT1} / 2l_T, \quad (7); \quad dN_{T2} = M_{OT1} / 2l_T, \quad (8)$$

$$dN_{T3} = -M_{OT2} / 2l_T, \quad (9); \quad dN_{T4} = M_{OT2} / 2l_T. \quad (10)$$

Восстанавливающий момент тележек:

$$M_{BT1} = (F_1 + F_2) \cdot \text{tg}\beta \cdot b_T, \quad (11); \quad M_{BT2} = (F_3 + F_4) \cdot \text{tg}\beta \cdot b_T. \quad (12)$$

Силы разгрузки/догрузки осей вследствие действия восстанавливающего момента:

$$dN_{T1} = M_{BT1} / 2l_T, \quad (13); \quad dN_{T2} = -M_{BT1} / 2l_T, \quad (14)$$

$$dN_{T3} = M_{BT2} / 2l_T, \quad (15); \quad dN_{T4} = -M_{BT2} / 2l_T. \quad (16)$$

Исходя из выражений (1) – (15) опишем изменение нагрузок на оси:

$$dN_1 = G + T_1 / 2 + dN_{T1} + dN_{T1}, \quad (17); \quad dN_2 = G + T_1 / 2 + dN_{T2} + dN_{T2}, \quad (18)$$

$$dN_3 = G + T_2 / 2 + dN_{T3} + dN_{T3}, \quad (19); \quad dN_4 = G + T_2 / 2 + dN_{T4} + dN_{T4}. \quad (20)$$

Результаты моделирования по выражениям (2-20) приведены на рисунке 2. Суть численного эксперимента заключалась в следующем. На автосцепке со второй секунды линейно задавалась сила тяги с 0% до 100% в соответствии с тяговой характеристикой электровоза, при этом наблюдались величины изменения нагрузок на оси электровоза.

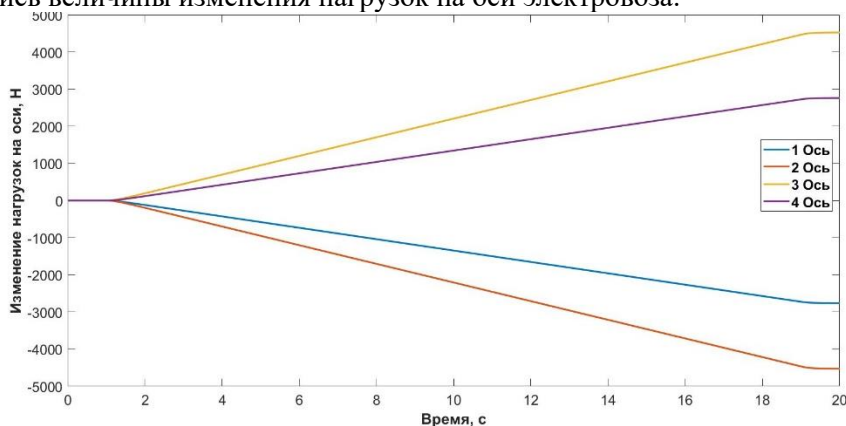


Рисунок 2 – Результаты моделирования изменения нагрузок на ось.

Результаты моделирования показали (рис.2), что третья и четвертая оси наиболее сильно нагружены, а первая и вторая наименее нагружены, что соответствует известным данным, в частности [4]. Однако интересно, что вторая ось наименее нагружена в сравнении с первой осью. Данный факт подтвердился при проведении эксперимента с участием автора. Эксперимент заключался в следующем: производили полив водоглициериновой смеси под первую колесную пару

по направлению движения электровоза. Результаты эксперимента в виде графиков показаны на рис. 3, 4.

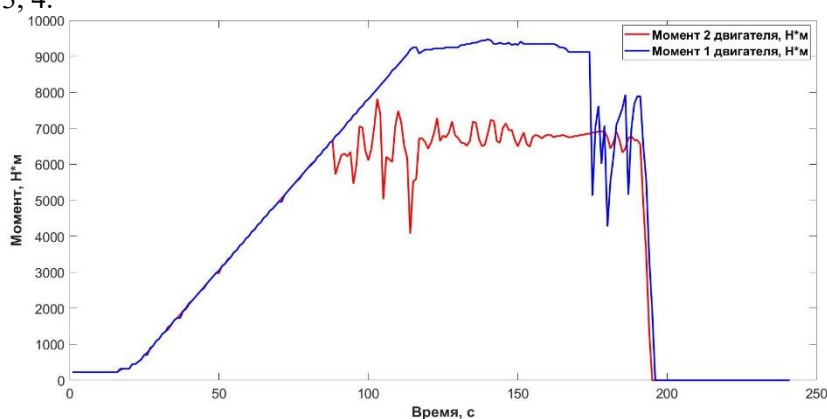


Рисунок 3 – График задания моментов тяговых двигателей

На рисунке 3 приведены экспериментальные значения задания моментов тяговых двигателей 1 и 2, что соответствует первой и второй осям электровоза. Из

рисунка 3 следует, что задание момента второй оси было меньше, чем первой оси. Формирование момента задания второй оси на меньшем уровне при одинаковых условиях сцепления означает то, что сила нажатия на первую ось колесной пары больше второй колесной пары.

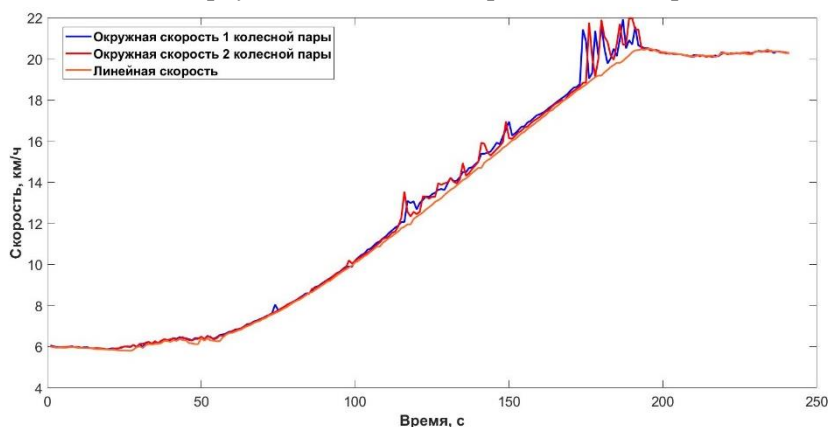


Рисунок 4 – График окружных скоростей колесных пар

На рисунке 4 приведены экспериментальные данные окружных скоростей первой и второй

колесных пар, что соответствует 1-й и 2-й оси электровоза. Из рисунка 4 следует, что скольжение колесной пары второй оси больше, чем скольжение первой колесной пары. Увеличенное скольжение второй оси относительно первой при одинаковых условиях сцепления объясняется меньшей силой нажатия на рельс второй оси относительно первой.

Таким образом результаты эксперимента подтвердили качественное соответствие результатов расчета (2-20) и моделирования (рис. 2), и экспериментальных данных (рис.3, 4), что позволяет сделать вывод о необходимости коррекции сигнала задания момента тягового двигателя отдельно для каждой колесной пары, с целью более полного использования тягового усилия каждой колесной пары без перехода колесной пары в режим боксования.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pichlik P. Locomotive Wheel slip controller based on power dissipation in wheel-rail contact. International Conference on Electrical Drives & Power Electronics (EDPE). 2019, pp. 211 – 216. DOI: 10.1109/EDPE.2019.8883900
2. Can K., Jingchun H., Wenqi D., Xiaokang W. Adhesion control method based on optimal slip velocity searching and tracking. 14th IEEE International Conference on Electronic Measurement & Instruments (ICEMI). 2019, pp. 1200 – 1207. DOI:10.1109/ICEMI46757.2019.9101798.
3. Борисов С.В. Совершенствование структуры имитационной модели тягового асинхронного электропривода рудничного электровоза / С.В. Борисов, Е.А. Колтунова, С.Н. Кладиев // Записки Горного института. – 2021. – Т. 247. – С. 114 – 121. DOI: 10.31897/PMI.2021.
4. Бирюков И.В., Савоськин А.Н., Бурчак Г.П. Механическая часть подвижного состава. - М.: Транспорт., 1992. - 440 с.
5. Михальченко Г.С., Кашников В.Н., Симонов В.А., Косов В.С. Теория и конструкция локомотивов. - М.: Маршрут., 2006. - 582 с.
6. Омельченко Е.Я., Танич В.О., Лымбарь А.Б. Процесс боксования маневрового электровоза с тяговым электроприводом по система "Преобразователь частоты - асинхронный двигатель" // ЭлСиК. - 2022. - № 3(56). - С. 28 - 35.

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА

Хорьков Д. Е., Селиверстов А. И., Осипов П. А.  
Уральский государственный горный университет

### Введение

Роботизация производственных процессов повышает производительность и безопасность труда на горных и общепромышленных предприятиях. Физическая модель робота-манипулятора играет важную роль в разработке и управлении робототехническими системами, оптимизации и улучшении рабочего процесса, симуляции, тестировании и отладке программного обеспечения.

### Постановка задачи

Целью работы является разработать физическую модель робота-манипулятора для эффективного выполнения задач в горнодобывающей промышленности, включая работу с инструментом и перемещение объектов, обеспечивая безопасность труда рабочих и повышая производительность процессов.

Задачи исследования:

- выбор конструкции механической схемы рабочего оборудования и электроприводов главных механизмов робота-манипулятора;
- разработка системы управления электроприводами главных механизмов робота-манипулятора;
- дистанционное управление роботом-манипулятором.

### Механическая схема рабочего оборудования робота-манипулятора

Самой распространённой механической схемой робота-манипулятора является трёх-осевая с эффектором в виде клешни [1, 2] и главными механизмами (рис. 1) поворота, выдвижения, наклона клешни и захвата. Механическая схема рабочего оборудования робота-манипулятора подходит для выполнения поставленной цели, т.к. позволяет захватывать и перемещать предметы, обладает компактностью, простотой конструкции и может быть поставлена на гусеничную ходовую тележку. Это позволяет эффективно выполнять задачи в горнодобывающей промышленности, развивать безлюдные технологии, обеспечивая безопасность труда рабочих и повышая производительность.

### Электроприводы главных механизмов робота-манипулятора

Физическая модель робота-манипулятора комплектуется сервоприводами SG-90 (табл. 1), совместимыми с микроконтроллером Arduino [3].

Таблица 1. Характеристики сервопривода SG-90

Параметр, ед. изм	Значение
Напряжение питания, В	4,8-6
Угол поворота, град.	180
Скорость вращения, с/60 град.	0,1...0,12
Момент вращения, кг/см	1,5
Тип управления	ШИМ
Рабочая температура, °С	-30...+60

Сервоприводы управляются с помощью сигнала широтно-импульсной модуляции (ШИМ), который генерирует микроконтроллер Arduino Nano обеспечивает точное позиционирование механизма благодаря встроенному резистивному датчику отрицательной обратной связи по углу поворота. Сигнал угла поворота является внутренним и не может быть получен из сервопривода, что является недостатком.

### Система управления электроприводами главных механизмов робота-манипулятора

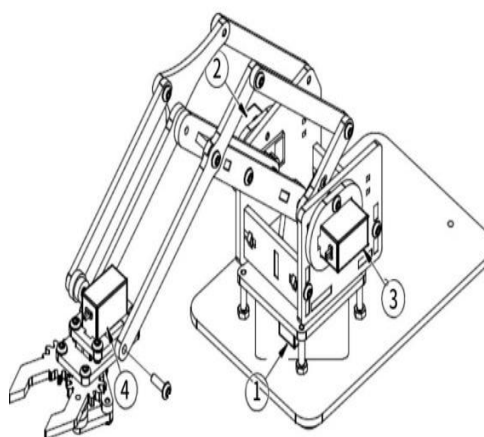


Рисунок 4 – Кинематическая схема и робота-манипулятора

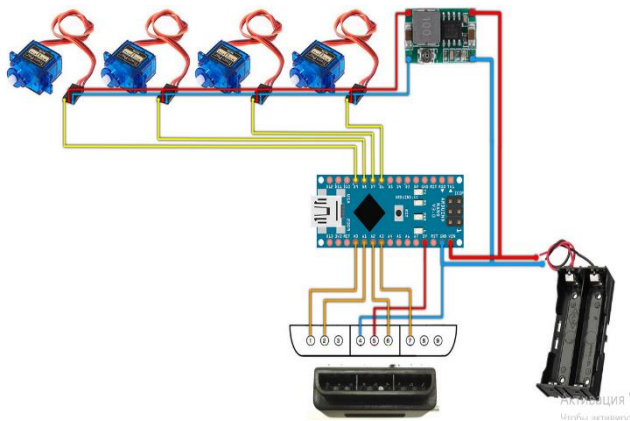


Рисунок 2 – Электрическая схема подключения робота манипулятора с Arduino и джойстиком

Система управления электроприводами главных механизмов робота-манипулятора выполнена на основе микроконтроллера Arduino Nano (рис. 2) и состоит из: контроллера Arduino Nano; четырёх сервоприводов SG-90 главных механизмов; понижающего DC-DC преобразователя напряжения Mini360; модуль-конвертера 5 В для питания Arduino и сервоприводов.

Разъёмы PWM сервоприводов подключены к разъёмам A0–A3 микроконтроллера Arduino Nano. Разъёмы питания сервоприводов VCC и GND подключены параллельно выходным разъёмам DC-DC преобразователя напряжения Mini360, который питается от двух аккумуляторов в боксе. Также от аккумуляторов получает питание микроконтроллер Arduino Nano и Bluetooth-модуль. Для управления сервоприводами и связи контроллера Arduino Nano с Bluetooth-модулем используется библиотека Servo, загруженная в микроконтроллер Arduino Nano.

### Дистанционное управление роботом-манипулятором

Дистанционное управление роботом-манипулятором осуществляется с помощью джойстика PlayStation2 (табл. 2), который по интерфейсу Bluetooth подключается к Bluetooth-модулю контроллера Arduino Nano. Джойстик имеет два стика: левый отвечает за поворот и выдвигание, правый – за открытие и закрытие клешни.

Таблица 2. Характеристики джойстика

Параметр	Значение
Интерфейс	USB/Bluetooth
Количество кнопок	12
Дополнительные функции	Аналоговые стики
Совместимость	PlayStation 2, ПЛК – Программатор, Arduino
Длина кабеля, м	1,8 м
Вес, г	200-300
Размеры, см	15x8x5

### Заключение

Разработана физическая модель робота-манипулятора для симуляции, тестирования, отладки программного обеспечения и алгоритмов управления. В дальнейшем планируется дооснащение модели гусеничной ходовой тележкой для обеспечения мобильности, датчиками тока и магнитными энкодерами для организации обратной связи по току и положению. Это позволит анализировать кинематику и динамику манипулятора, оценивать точность позиционирования рабочего органа, разрабатывать математические и программные модели.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П. Андре, Ж. М. Кофман, Ф. Лот, Ж-П. Тайнар. Конструирование роботов. М.: Мир. 1986 г. 360 с.
2. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов. О.Д. Егоров. – М.: Абрис, 2012.–444 с.: ил.
3. Официальный сайт производителя Arduino [Электронный ресурс] // сайт компании Arduino 2005:.. URL: <https://www.arduino.cc/> (дата обращения 03.04.2024).
4. Официальный сайт дилера SG-90 IARDUINO [Электронный ресурс] // URL: <https://iarduino.ru/shop/Mehanika/privod-postoyannogo-vrascheniya.html> (дата обращения 03.04.2024)

## РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА БАЗЕ АСИНХРОННОГО И БЕСКОЛЛЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Осипов П. А., Морковкин С. Е.  
Уральский государственный горный университет

### Введение

В учебном процессе для выполнения лабораторных работ по курсу электроприводческих дисциплин на базе испытательного стенда «Асинхронный двигатель с преобразователем и бесколлекторным двигателем постоянного тока» [1] необходимо иметь документацию, описывающую структуру стенда. Структура стенда описывается следующими видами электрических схем [2, 3, 4]: структурной, функциональной и принципиальной.

### Электрическая структурная схема

Схема электрическая структурная позволяет ознакомиться с основными функциональными частями стенда, их назначением и взаимосвязями. На схеме (рис. 1) показано, что стенд состоит из двух блоков: электрических машин и преобразователей бесколлекторного двигателя постоянного тока (БДПТ) с постоянными магнитами. Силовые цепи изображены толстыми линиями со стрелками, а контрольные – тонкими. Блок электрических машин содержит БДПТ М1 модели 60BLF99-430, асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДКР) М2 модели АИР56А2У3 с преобразователем частоты (ПЧ) UZ5 со скалярной системой управления Shneider Electric ATV31H075M2 и переключателем SA2 питания АДКР от ПЧ или трёхфазной сети 220 В.

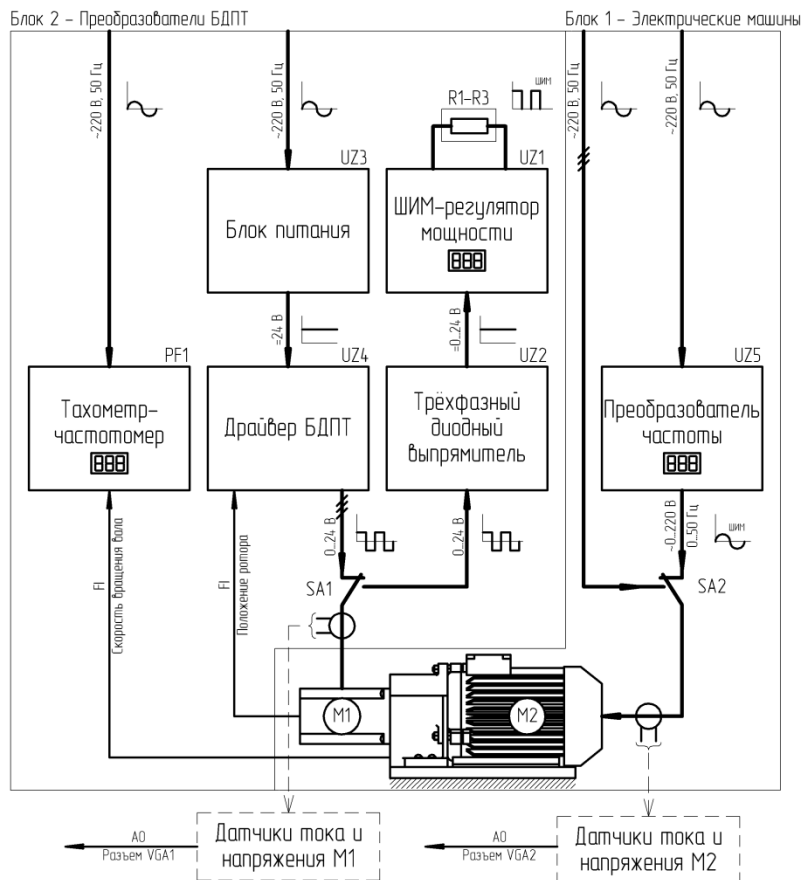


Рисунок 1 – Электрическая структурная схема стенда

Блок преобразователей БДПТ содержит переключатель SA1 обмоток статора БДПТ M1 с ШИМ-регулятора мощности (ШРМ) UZ1 на драйвер UZ4. В блоках стенда содержится комплект из двух датчиков Холла и трансформаторов напряжения для измерения мгновенных значений тока и напряжения фаз статора АДКР и БДПТ. Угловая скорость с учётом направления вращения измеряется герконами и тахометром-частотомером PF1 ВЕХА-Т.

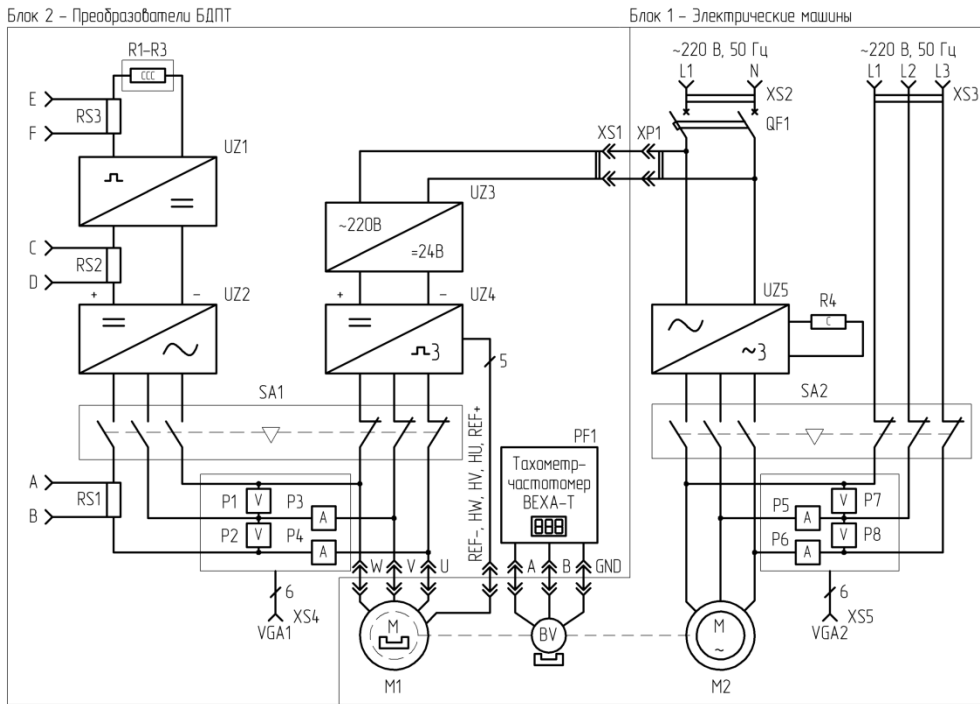


Рисунок 2 – Электрическая функциональная схема стенда

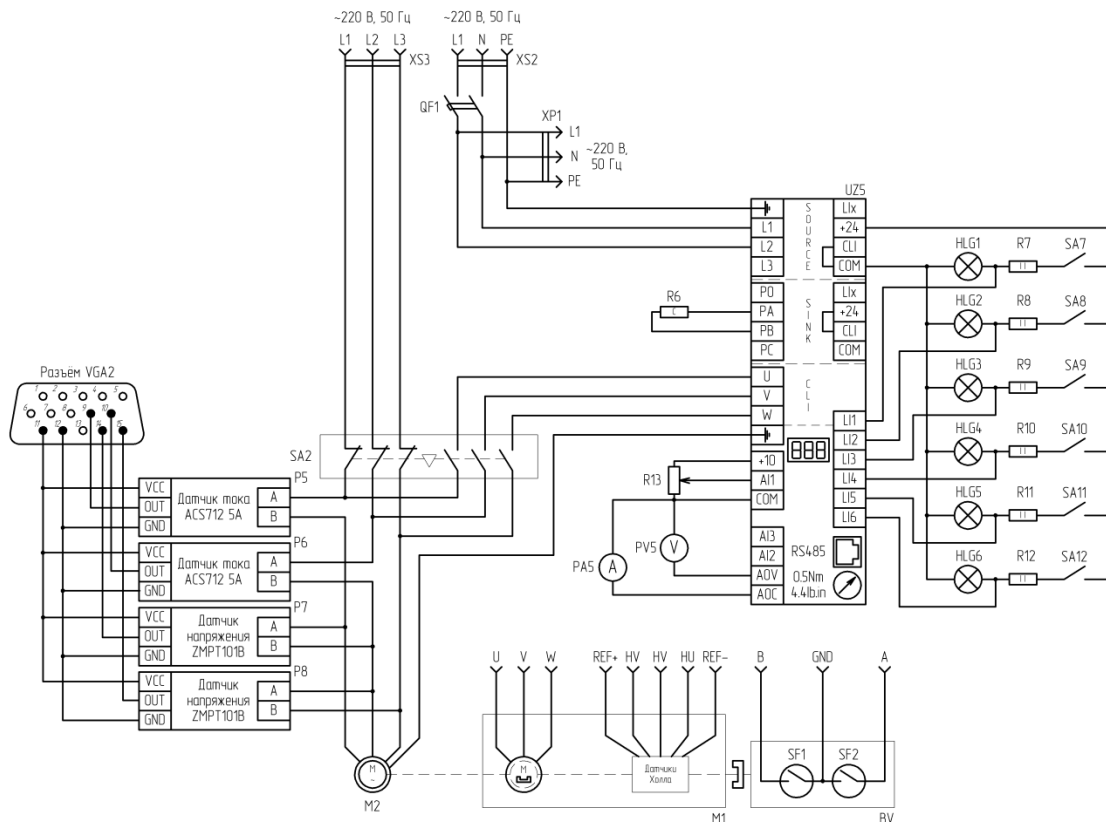


Рисунок 3 – Электрическая принципиальная схема блока электрических машин

### Электрическая функциональная схема

На схеме электрической функциональной (рис. 2) изображены функциональные части стенда и связи между ними, что даёт наглядное представление о последовательности процессов электрического преобразования энергии в силовых и измерительных цепях электромашиного агрегата.

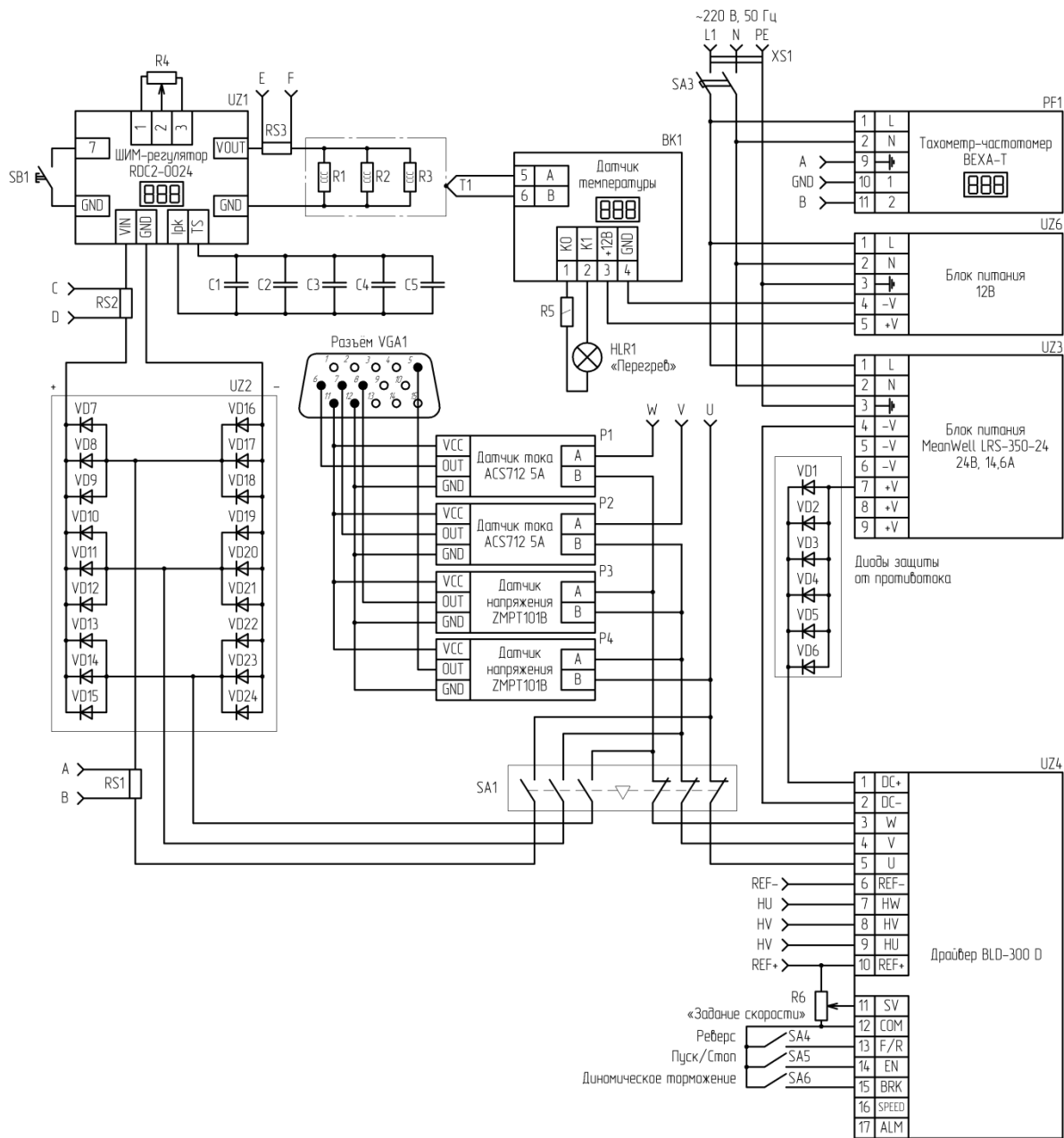


Рисунок 4 – Электрическая принципиальная схема блока преобразователей БДПТ

### Электрическая принципиальная схема

На схеме электрической принципиальной (рис. 3, 4) изображены все электрические элементы, устройства и их взаимосвязи, необходимые для осуществления и контроля в стенде электромагнитных процессов преобразования энергии и измерения электрических координат электрических машин. Схема позволяет более подробно изучить стенд, а также осуществлять его обслуживание и ремонт.

Питание АДКР М2 блока электрических машин выбирается переключателем SA2 от ПЧ UZ5 через автоматический выключатель QF1 или напрямую от трёхфазной сети 220 В. К фазам статора АДКР подключены два датчика тока P5–P6 модели ACS712 и напряжения P7–P8 модели ZMPT101B, выходные сигналы которых выведены на разъем VGA2. Тормозной режим АДКР реализуется ПЧ с помощью тормозного резистора R6 сопротивлением 100 Ом. Задание скорости



на ПЧ осуществляется потенциометром R13, а на дискретные входы LI1–LI6 – тумблерами SA7–SA12 с индикацией HLG1–HLG6. На аналоговые выходы ПЧ AOV и AOC подключен миллиамперметр PA5 и вольтметр PV5. Параметрирование ПЧ производится с помощью встроенной панели или посредством ПО SoMove для ПК через кабель с преобразователем интерфейса RS-485/USB 2.0. Для измерения скорости с учётом направления вращения используются два геркона SF1 и SF2 с выводными разъемами A, B и GND и два магнита на лопастях вентилятора охлаждения АДКР.

Питание блока преобразователей БДПТ осуществляется однофазным напряжением 220 В через разъёмы XS1 с выключателем SA3. Переключение питания фаз статора БДПТ с драйвера UZ4 на ШПМ UZ1 через выпрямитель UZ2 производится переключателем SA1. К фазам статора БДПТ подключены два датчика тока P1–P2 модели ACS712 и напряжения P3–P4 модели ZMPT101B, выходные сигналы которых выведены на разъем VGA1. Драйвер получает питание от блока питания UZ3 220/24 В, для защиты блока питания от протоктоков в фазе питания стоят шесть параллельно включенных диодов Шоттки VD1–VD6. Трёхфазный диодный мост UZ2 состоит из 18 диодов Шоттки VD7–VD24 соединённых по трое в каждой параллельной ветви. Выпрямленное напряжение подается на ШПМ, который регулирует рассеиваемую мощность на трёх резисторах R1–R3 сопротивлением 0,05 Ом мощностью 100 Вт смонтированных на радиаторе: скважность ШИМ изменяется потенциометром R4, а частота ШИМ – кнопкой SB1. Для работы на высоких частотах ШИМ установлены пять параллельно-соединенных металлобумажных конденсаторов C1–C5 ёмкостью 20 мкФ и напряжением 160 В. В цепи фазы статора БДПТ, на выходе выпрямителя и нагрузочных резисторов установлены измерительные шунты RS1–RS3. С помощью датчика температуры BK1 реализована защита от перегрева: термopара T1 измеряет температуру радиатора блока сопротивлений и при перегреве загорается красная индикаторная лампа HLR1. Датчик температуры питается от блока питания UZ6 220/12 В.

### **Заключение**

В итоге разработана электрическая структурная, функциональная и принципиальная схема и спецификации блоков стенда, а также выполнено описание принципа работы схем. Схемы являются основой для разработки учебно-методических пособий по дисциплинам «Электрический привод» и «Автоматизированный электропривод». Планируется разработка третьего блока для регистрации и сохранения в реальном времени электромеханических координат электрических машин с помощью микро-контроллера Arduino.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Осипов П. А., Морковкин С. Е. Стенд для испытаний электропривода с асинхронным двигателем и бесколлекторным двигателем постоянного тока с постоянными магнитами // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 11 апреля 2023 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 3-12 апреля 2023 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023.

2. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

3. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем.

4. Усатенко С. Т., Каченюк Т. К., Терехова М. В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочное издание. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 325 с.

## БЛОК СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ БЕСКОЛЛЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Осипов П. А., Морковкин С. Е.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

### Введение

Целью работы является разработать блок силовых и измерительных преобразователей (БСИП) бесколлекторного двигателя постоянного тока (БДПТ) лабораторного стенда [1] обеспечивающий: электродинамическое торможение (ЭДТ) и двигательный режим работы (ДРР) БДПТ; защиту от перегрева и противотока; измерение и отображение угловой скорости, фазных токов и напряжений БДПТ; ручное и автоматическое задание скорости в ДРР и момента сопротивления в ЭДТ; выполнение требований электробезопасности и охраны труда; удобство ручной транспортировки, эксплуатации, обслуживания и ремонта.

### Двигательный и тормозной режим работы электрических машин стенда

Электромашинный агрегат стенда включает асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (АДКР) и БДПТ. Валы электродвигателей соединены муфтой. АДКР работает в ДРР или генераторном режиме работы (ГРР) (табл. 1) и питается от преобразователя частоты (ПЧ) или от 3-х фазной сети 220 В. При этом БДПТ работает в ЭДТ или в ДРР при питании от ШИМ-регулятора мощности (ШРМ) или от драйвера.

Таблица 1 – Режимы работы электрических машин стенда

АДКР		БДПТ	
Ист. питания/преобразователь	Режим работы	Ист. питания/преобразователь	Режим работы
ПЧ ~3х220 В	ДРР	Выпрямитель – ШРМ – тормозное сопротивление	ЭДТ
ПЧ – тормозное сопротивление ~3х220 В			
	ГРР	Драйвер	ДРР

### Защита от перегрева и противотока

Защита от перегрева БДПТ в режиме ЭДТ реализована с помощью цифрового датчика температуры тормозных сопротивлений с возможностью настройки и индикации перегрева, а в ДРР – встроенной тепловой защиты драйвера БДПТ. Транзистор вынесен с платы ШРМ и установлен на радиатор с кулером, который дополнительно обеспечивает приток воздуха в БСИП через вентиляционную решётку. Защита от перегрева АДКР реализована ПЧ или при питании от сети – внешним автоматическим выключателем с тепловым расцепителем в распределительном щите. При кратковременном переходе БДПТ из ДРР в ГРР изменяется направление тока в обмотках статора, что приводит к выходу из строя блок питания (БП) драйвера. Для защиты от противотока между драйвером и БП установлены диоды Шоттки, препятствующие протеканию тока в обратном направлении.

### Измерение и отображение угловой скорости, фазных токов и напряжений

Для измерения скорости с учётом направления вращения используются два нормально разомкнутых геркона, встроенные в кожух вентилятора АДКР и два магнита на лопастях вентилятора охлаждения АДКР. Разъёмы герконов выведены на переднюю панель блока электрических машин (ЭМ) и подключаются к тахометру-частотомеру ВЕХА-Т БСИП с помощью соединительных проводов. В блоке имеются два датчика тока на эффекте Холла и трансформатора напряжения для измерения мгновенных значений тока и напряжения фаз статора БДПТ, сигналы которых выведены на разъём VGA. Токовые шунты установлены в фазу статора, после выпрямителя и ШРМ, а разъёмы выведены на лицевую панель блока.

### Электрическая безопасность и охрана труда учебного стенда

Металлический корпус БСИП, преобразователей, БП и ЭМ соединен с общим заземляющим проводником (ЗП), заземляющим контактом разъёмов питания и выведен отдельным промаркированным разъёмом на панель каждого блока стенда. Переносной ЗП перед началом

работы со стендом присоединяется к заземляющему контуру аудитории и далее подключается к заземляющим разъёмам каждого блока стенда. Открытые токоведущие части стенда находятся внутри закрытых оболочек блоков. Разъёмы и штекеры имеют закрытые токоведущие части. Измерительные цепи имеют низкое напряжение 24 В и гальваническую развязку. Исключён контакт с вращающимися частями ЭМ. На лицевой панели блока нанесена мнемосхема, разъёмы стенда имеют буквенную и цветовую маркировку соответствующую соединительным проводам, что облегчает и предотвращает неверную сборку стенда.

#### **Эксплуатация, обслуживание, ремонт и транспортировка стенда**

Для эксплуатации, обслуживания и ремонта стенда разработана электрическая структурная, функциональная и принципиальная схема. Компоненты блока собраны на монтажной панели разъёмными болтовыми соединениями, проводами с цветовой маркировкой и различным сечением. Доступ к внутренней части стенда осуществляется через дверцу с замком. Для ручной транспортировки в верхней части блока имеется ручка.

#### **Ручное и автоматическое задание скорости и момента сопротивления**

Ручное задание скорости и момента сопротивления БДПТ в ДРП и ЭДТ осуществляется соответствующими потенциометрами на драйвер или ШРМ, а автоматическое – сигналом с разъёма RJ45. Сигнал автоматического задания генерируется с разрабатываемого третьего блока стенда. Автоматический режим позволит имитировать различные моменты сопротивления технологических установок и расширит возможности стенда.

#### **Заключение**

В процессе выполнения лабораторных работ по дисциплинам «Электрический привод» и «Автоматизированный электропривод» отмечено, что стенд (рис. 1) соответствует всем заявленным характеристикам. Готовится к изданию методическое пособие и третий блок стенда, для регистраций и сохранения показаний датчиков тока, напряжения, скорости и автоматического задания на основе микро-контроллера Arduino.

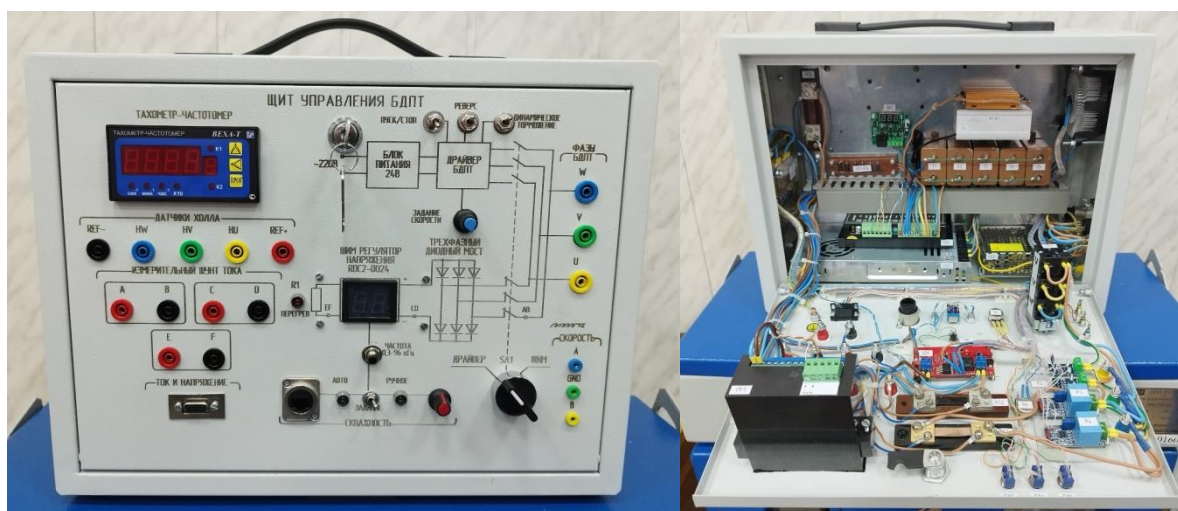


Рисунок 1 – Общий вид и внутреннее устройство БСИП БДПТ

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Осипов П. А., Морковкин С. Е. Стенд для испытаний электропривода с асинхронным двигателем и бесколлекторным двигателем постоянного тока с постоянными магнитами // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 11 апреля 2023 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 3-12 апреля 2023 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID В МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Палтусов В. М., Абдрахманов И.Д.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время состояние энергосетей в России близится к высокому уровню изношенности. Запас прочности энергетических систем исчерпан, по разным оценкам примерно 60-70% основных фондов электросетевого комплекса выработали свой срок службы. В качестве решения данных проблем предлагается использовать технологию Smart Grid (умная сеть).

Smart Grid представляет собой совокупность современных технологических средств и технологию построения единой интеллектуальной иерархической системы управления. Весь принцип основывается на обеспечении эффективного использования всех ресурсов для надёжного и качественного энергоснабжения потребителей.

Данная концепция успешно реализуется не только в Евросоюзе и США, но также и в Японии, Индии и Китае. Эти страны добились широкого распространения умных сетей благодаря комплексному подходу к организации функционирования энергетической индустрии. Существующая российская энергетическая система отражает особенности советского экономического уклада – плановый характер её развития и централизацию, монопольную государственную собственность на средства производства. Эти особенности отечественной энергетической отрасли в значительной мере отличаются от энергетики зарубежных стран. В США из самых распространённых элементов распространения умных сетей стал инструмент feed-in tariffs. Он заключается в том, что производители, у которых появился избыток электроэнергии, продают её в общую энергосеть.

Отечественная реализация распространения умных сетей основывается на увеличении надёжности, в отличие от зарубежных стран цель которых является сделать систему электроснабжения более экономичной, производить более дешёвую электроэнергию.

В процессе модернизации электросетевой инфраструктуры на базе концепции Smart Grid в основном все электросетевые компании сталкиваются с проблемой отсутствия методических, руководящих и нормативных документов по внедрению технологий. На данный момент успешная отечественная реализация с внедрением умных сетей является ОАО «Башкирская электросетевая компания». Осуществление данного проекта в масштабе миллионного города – сложная техническая задача. Реализация проекта на территории Российской Федерации только в одном крупном городе – Уфе. Выполнен пилотный проект и ведётся работа по его распространению целом. В ходе реализации В ходе реализации пилотного проекта специалистами ОАО «БЭСК» был разработан инновационный подход к автоматизации, обеспечивающий управляемость и наблюдаемость всей сети при реконструкции не более 25% оборудования. В результате реализации проекта на данном участке сети фактический уровень потерь электроэнергии снизился с 19% до 1%.

Цифровой подход в реализации проекта позволяет ожидать от него значимого эффекта в части сокращения коммерческих потерь электроэнергии до 80 %, сокращения перерывов в электроснабжении потребителей при возникновении аварийных ситуаций с нескольких часов до нескольких минут, снижения затрат на обслуживание оборудования и полного мониторинга состояния сети.

С внедрением «умных» энергетических сетей, компании могут предоставлять потребителям необходимую информацию и средства управления, с помощью которых они смогут изменять свою модель поведения и сокращать расход электроэнергии. Новые аналитические инструменты помогут выявлять закономерности, взаимосвязи и резкие отклонения, скрытые в этих огромных массивах разнородных данных. С помощью сложных математических моделей и мощнейших вычислительных систем мы сможем оценить накапливаемую в мире российской энергетики информацию и начать на практике прогнозировать и предупреждать изменения в наших энергетических системах, и не только в сетях. Так выглядят перспективы «разумной», включающей и интеллектуальные сети, энергетики России, которая в конечном итоге повысит качество жизни каждого её жителя.

## ТЕХНОЛОГИЯ SMART GRID. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Абдрахманов И.Д., Юрса М.В.  
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день проблема модернизации сетей электроснабжения связана со множеством различных факторов таких как: физический износ существующей системы электроснабжения, растущие потребности энергопотребления, развитие альтернативной энергетики и необходимости ее внедрения в существующую систему электроснабжения и др. В связи с перечисленным весьма актуальной является задача по развитию и модернизации существующей системы электроснабжения, что позволит не только обеспечить необходимую надежность и работоспособность системы, но и увеличит ее способность противодействию различным повреждениям, вызванным как внутренними неполадками, так и внешним (природным катаклизмам, саботажу и т.д.)

Одним из возможных путей развития сетей электроснабжения, позволяющих решить все поставленные проблемы, является внедрение интеллектуальных сетей, более известных как Smart Grid.

На данный момент времени не существует однозначной точки зрения о том, как можно описать технологию Smart Grid. К примеру, представители энергетики США к умным сетям относят следующие особенности:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- более эффективная работа энергосистемы в целом.

Европейские организации, занимающиеся развитием области электроэнергетики, приписывают Smart Grid другие особенности:

- Гибкость. Сеть должна отслеживать текущие нужды потребителей и уметь подстраиваться под них;
- Доступность. Сеть должна быть доступна для новых пользователей, причём в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе возобновляемые источники энергии;
- Надёжность. Сеть должна соответствовать современным требованиям безопасности и качества поставки электроэнергии;
- Экономичность. Наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

В России концепция Smart Grid представляется в качестве интеллектуальной сети, способной подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии, адаптируясь к текущему уровню нагрузок. Описать данную концепцию можно благодаря следующим особенностям:

- насыщенность сети разнообразных датчиков, с помощью которых происходит измерение ее текущего состояния и передача этих данных для дальнейшего анализа и оценки;
- большое количество в сети активных коммутирующих элементов, с помощью которых можно изменять топологию сети в случаях аварий, осуществления оперативных переключений, регулирования нагрузок и др., на основе данных, собранных датчиками;
- возможность дистанционного управления активными коммутирующими элементами в реальном времени, с целью изменения топологии сети;
- высокий уровень быстродействия системы управления и обмена информацией.

Исходя из разных мировых подходов к технологии Smart Grid можно сформулировать, что это технология, включающая в себя все современные разработки и представления о сфере

электроэнергетики, направленная на увеличение стабильности работы электросетей, а также повышающая эффективность распределения и потребления энергоресурсов, при сохранении требуемых параметров качества электросети.

Внедрение технологии Smart Grid позволит не только модернизировать существующую систему электроснабжения, но и обеспечить ее соответствие возрастающим потребностям потребителей. Помимо прочего, в мире получает развитие альтернативная энергетика, которая имеет ряд проблем:

- неустойчивая выработка электроэнергии в сеть;
- отсутствие у большинства существующих сетей электроснабжения возможности разнонаправленного потокораспределения (электроэнергия осуществляется от электростанции к потребителю);
- сложности с проектированием альтернативных электростанций (выбор инверторов, способов хранения электроэнергии, разработка алгоритмов контроля точки максимальной мощности и т.д.).

Технология Smart grid может решить большую часть проблем, связанных с интеграцией альтернативных источников в сеть электроснабжения. Благодаря большому количеству интеллектуальных устройств, входящих в состав Smart grid, можно реализовать динамическое управление нагрузками, отслеживать потребление электроэнергии на определенном участке сети и, при необходимости, направлять в сеть энергию, накопленную с помощью нетрадиционных источников питания. Это не только позволит снизить потери на передачу электроэнергии, существующие при классической односторонней системе электроснабжения, но и сделает систему более децентрализованной, что в свою очередь позволит минимизировать отключения электроэнергии в случае аварийных ситуаций на участках сети электроснабжения. Кроме того, с применением технологии упреждающего планирования, применяющуюся в Smart grid, можно справиться с неустойчивой выработкой энергии в сеть от источников альтернативной энергии. Например, система может автоматически регулировать работу энергоемких устройств в периоды пиковой нагрузки, либо начинать накапливать избыточную энергию, чтобы расходовать ее при необходимости поддержания необходимого качества электроснабжения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ледин С. Интеллектуальные сети Smart Grid — будущее российской энергетики // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2010. №10. С. 39-43.
2. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. — М.: ИАЦ Энергия, 2010. — 208 с.

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

Абдрахманов И.Д., Юрса М.В.  
Уральский государственный горный университет

Важным и ответственным элементом технического оснащения шахт и рудников является подъемное оборудование, которое обеспечивает добычу полезных ископаемых, спуск и подъем людей и грузов. Надежная и безопасная работа этих установок критически важна для бесперебойной деятельности всего горнодобывающего предприятия. Любая ситуация, приводящая к аварии на подъемной установке, может вызвать простой работы шахты или рудника. Поэтому вопрос повышения надежности и безопасности работы подъемников на шахтах всегда является одним из самых приоритетных.

Сложность при использовании подъемных машин возникает, когда реальный срок эксплуатации подъемного оборудования в несколько раз превышает нормативный срок службы. Это характерно для многих отраслей промышленности. Основные недостатки шахтных подъемных машин (ШПМ) и причины замены: усталостные трещины на органах навивки, сварных швах ступиц и ребер, сварные швы ступиц на корпусе катушки и главном валу, создающие дополнительные напряжения в обечайке барабана, конструкция тормозной балки, при которой сварные швы на ребрах усиления сводятся к одной точке концентрации напряжений; достаточно сложная регулировка барабанной части машины при выравнивании длины каната; быстрый износ роликов тормозной системы (практически ежегодно, после каждой ревизии и наладки машины, требуется замена роликов и втулок из-за увеличения зазора); тормозная система, собранная на несвоевременной и устаревшей элементной базе с очень трудоемкой наладкой; высокое энергопотребление приводного механизма; неполная система регистрации рабочих параметров машины. Основными направлениями решения поставленной проблемы являются замена, модернизация, оснащение шахтного подъемного оборудования устройствами для своевременного выявления нарушений режима работы и принятия необходимых мер по предотвращению аварий, а также применение систем защиты и отключения. Для современных подъемников характерны такие современные тенденции, как увеличение грузоподъемности, максимальной скорости движения подъемного сосуда, увеличение глубины шахты и расширение диапазона регулирования скорости вращения электродвигателя привода.

Как правило, границы целесообразности применения редукторных и безредукторных электроприводов определяются в ходе исследований, учитывающих ряд факторов стоимости и целесообразности. Для обеспечения безопасной и надежной работы подъемных машин, своевременного обнаружения нарушений в режиме работы и принятия необходимых мер по предотвращению аварий используется система защит и блокировок, которая является частью системы управления. Взаимосвязанная работа защит и блокировок позволяет избежать или предотвратить аварии на этом оборудовании. Защитные элементы подъемных установок реагируют в большинстве случаев на предельные отклонения основных параметров системы (ток, скорость, величина напуска каната, переподъем и т.п.), а защитное действие проявляется в срабатывании предохранительного тормоза и прекращении технологического процесса. В то же время защита не должна мешать нормальной работе ШПМ. Это предъявляет повышенные требования к элементам защиты. Однако во многих подъемных установках происходят аварии из-за принципиально неправильно выполненной защиты, отсутствия самоконтроля, несовершенства отдельных защитных и блокировочных устройств и регулярной проверки их элементов. Требования к защитным и блокировочным устройствам: высокая надежность; простота регулировки при обеспечении фиксации, отсутствие ложных срабатываний (высокая надежность отдельных элементов и аппаратов защиты в общем); постоянная готовность к работе; проверка работоспособности устройства должна осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме; стабильная работа, исключающая срабатывание защитного устройства из-за чрезмерной чувствительности к параметрам управления и охватывающая как можно больше параметров защиты. Анализ аварий на ШПМ информирует о необходимости расширения спектра защитных функций. Защитное оборудование должно обладать высокой степенью самоконтроля элементов и



электрических цепей, реагируя в случае невыполнения хотя бы одного из требований, установленных в основных и подпараметрах системы.

Конструкция защитного устройства должна быть основана на методе определения реакции защитного устройства на специальные управляющие и рабочие сигналы. Срабатывание защитных и блокировочных устройств должно вызывать активацию предохранительного тормоза, предупреждающий сигнал или запрет на последующие циклы. Системы защиты и блокировки подъемного оборудования можно разделить на следующие основные группы:

защиты, требующие немедленного срабатывания предохранительного тормоза. Они выполняются с высокой степенью самоконтроля и характеризуются высокой надежностью;

защиты, завершающие цикл подъема, но запрещающие дальнейшую эксплуатацию;

защиты, сигнализирующие о неисправности подъемного оборудования, позволяющие ему работать с пониженными параметрами без снижения надежности и безопасности до тех пор, пока подъемник не будет остановлен для ремонта.

Кроме защиты, схема управления должна быть оснащена системой блокировки, не позволяющей подъемному устройству выполнять любые операции, связанные с аварийными режимами. Дальнейший рост производительности требует применения высокопроизводительного оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов, совершенствования средств защиты, связи, сигнализации и безопасности труда.

Требования потребителя сводятся к применению современных приводов по безредукторной схеме компоновки привода состоящих из: синхронного электродвигателя с напряжением питания 10 кВ; полупроводниковой силовой преобразовательной техники, совместимой по программному обеспечению с микропроцессорным контроллером управления; микропроцессорной системой регулирования и управления, защит и блокировок, диагностики и контроля с развитым интерфейсом «человек-машина»; цифрового (микропроцессорного) устройства контроля параметров подъемной машины (регистратора параметров); аппаратуры системы шахтной стволовой сигнализации ШСС и связи и др. компонентов ШПМ.

Программируемые контроллеры Unimat UN120/UN200/UN200 серии Smart могут быть оснащены модулем центрального процессора (CPU/ЦП). В зависимости от сложности задачи, решаемой программируемым контроллером, существует более 20 различных центральных процессоров; источники питания (PS) обеспечивающие питание контроллера от сети переменного или постоянного тока; сигнальные модули, предназначенные для ввода и вывода дискретных и аналоговых сигналов; коммуникационные процессоры (CP) - интеллектуальные модули, автономно решающие коммуникационные задачи в промышленных сетях AS-Interface, PROFIBUS, Industrial Ethernet, PROFINET и системах PtP связи. Эти контроллеры мощны благодаря многочисленным встроенным функциям. Универсальные модульные программируемые контроллеры обеспечивают свободу расширения функциональных возможностей для максимальной адаптации к требованиям задач, решаемых при модернизации системы управления. С их помощью можно решить сложную задачу разработки электропривода для повышения эффективности работы шахтной подъемной машины. Комплексное решение проблемы развития электропривода шахтных подъемных машин в направлении повышения их эффективности работы является актуальным. Кроме того, ПЛК Unimat совместимы с ПЛК Siemens S7, что является большим преимуществом для рынка РФ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство по ревизии, наладке и испытанию шахтных подъемных устано- вок/ под общ. ред. В.А. Корсуна, Г.Д. Трифанова.– 4-е изд., перераб. и доп. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 616 с., с ил.

2. Стрелков М.А., Кузнецов В.С. Применение регистраторов параметров для оценки остаточного ресурса шахтных подъемных установок // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельный выпуск №16: Горная механика и транспорт. – М.: Горная книга, 2009. – С. 332-338.

08 апреля 2024 года

## ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 528.021.78

### ВЛИЯНИЕ ОКОННОГО СТЕКЛА НА РАБОТУ ЛАЗЕРНОГО ДАЛЬНОМЕРА

Бурцев Н.В., Гребнев М.А., Лямина Е.А.  
ГАПОУ СО «Исовский Геологоразведочный техникум»

В нашем учебном заведении геодезический полигон размещен внутри учебного корпуса и на прилегающей территории. При проведении практических работ возникает потребность проводить измерения через окна. Цель нашей работы изучить влияние оконного остекления на определение расстояния лазерным дальномером тахеометра.

Для исследований была собрана установка, включающая в себя тахеометр, установленный в помещении с открытым окном, подвижный стеклопакет заменяющий оконное стекло и закрепленный на теодолите Т5, зеркальный отражатель, установленный на улице.

На первом этапе опытов были выявлены “запрещенные” углы визирного луча тахеометра к плоскости подвижного стеклопакета. Если угол падения лазерного луча на плоскость стекла близок к  $90^\circ$ , дальномер срабатывает на отраженный сигнал и определяет расстояние до стекла, а не до цели. Обозначим “запрещенный угол 1” как  $90^\circ \pm \gamma$ . Тогда  $\gamma = \frac{\rho' \times d}{l}$ , где:  $\rho'$  - значение радиана в минутах (3438);  $d$  - диаметр объектива тахеометра (35мм);  $l$  - расстояние от тахеометра до стекла (3,5м). В нашем примере “запрещенный угол 1” составил  $90^\circ \pm 30'$ , что и было подтверждено опытным путем. “Запрещенный угол 2” – это угол падения лазерного луча на плоскость стекла при котором происходит его полное внутреннее отражение в стекле и дальномер “отказывается” выдавать результат. В наших опытах это происходило при углах падения лазерного луча на стекло менее  $10^\circ$ .

Нами произведено несколько серий измерений линий разной длины, через стеклопакеты разной толщины ( $t$ ). Поворот стеклопакета к лазерному лучу осуществлялся с шагом 5-10 градусов. При этом изменялся угол падения (угол  $\alpha$ ) лазерного луча на плоскость стеклопакета. Каждое измерение в каждой серии выполнялось многократно (5 раз) с последующим вычислением среднего арифметического значения. В начале и в конце каждой серии выполнялось измерение “без стекла”, т.е. без стеклопакета. Вычисленная разница в длинах «со стеклом» и «без стекла» при каждом положении стеклопакета обозначена как фактическая поправка  $M_f$  в измеренную через стекло длину данной линии. В таблице 1 приводятся результаты вычисления поправок  $M_f$  в длину линии 146,786 м при использовании стеклопакета, состоящего из 2-х стекол толщиной 3 мм каждое (аналог двойного оконного остекления) и из 3-х стекол толщиной 4 мм каждое (аналог 3-х камерного стеклопакета пластиковых окон).

При повороте стеклопакета увеличивается длина хода  $T$  лазерного луча по стеклу, которая определяется толщиной стекла и углом преломления луча. Угол преломления  $\beta$  на границе воздух-стекло можно вычислить по известной из геометрической оптики формуле. В нашем случае угол  $\beta$  величина переменная, зависящая от угла падения лазерного луча на плоскость стеклопакета ( $\alpha$ ). Угол  $\beta$  вычислялся по формуле:  $\beta = \arcsin \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{1,5}$ , для каждого угла падения лазерного луча на стекло, указанного в Таблице 1. Длина хода по стеклу вычислялась по формуле:  $T = t / \cos \beta$ , где:  $t$

– толщина стекла в стеклопакете. Поправка в длину измеряемой линии, связанная с прохождением лазерного луча через стекло вычислялась по формуле:

$m1 = -\frac{1}{3} T$ , где:  $-\frac{1}{3}$  - коэффициент, связанный с потерей скорости света в стекле по сравнению с воздухом (принималось, что скорость распространения электромагнитной волны в воздухе 300000 км/сек, в стекле 200000 км/сек, т.е. уменьшается на треть).

В связи с преломлением в стекле происходит увеличение длины хода лазерного луча до цели. Поправка  $m2$ , учитывающая это обстоятельство, определялась по формуле:

$$m2 = \frac{t}{\cos \beta} - \frac{t}{\cos \alpha} \times \sin(\beta + \alpha)$$

Значения расчетных поправок  $m1$  и  $m2$  приводятся в таблице 1 для каждого угла падения лазерного луча на стекло.

Серия опытов с длиной линии 50 метров дает фактические поправки «за стекло» отличающиеся от приведенных в таблице 1 на 1-2мм, что, очевидно, связано с наличием случайных погрешностей при измерениях длины.

Таблица 1- Результат вычисления поправок «за стекло» в длину линии 146,786 м

Углы		Т	Мр		Мф	Углы		Т	Мр		Мф
$\alpha$	$\beta$		m1	m2		$\alpha$	$\beta$		m1	m2	
Толщина стеклопакета 6 мм						Толщина стеклопакета 12 мм					
89	0,6	6,01	2,0	0	4,2	89	0,6	12,01	4,0	0	6,2
80	6,3	6,06	2,0	0	3,6	80	6,3	12,12	4,0	0	6,6
70	13,3	6,18	2,0	0	4,2	70	13,3	12,37	4,1	0	7,4
60	19,3	6,35	2,1	0,1	3,8	60	19,3	12,71	4,2	0,3	7,8
50	25,5	6,65	2,2	0,2	4,8	50	25,5	13,29	4,4	0,4	8,4
40	30,7	6,98	2,3	0,4	5,0	40	30,7	13,96	4,7	0,8	8,6
30	34,8	7,30	2,4	0,7	5,4	30	34,8	14,61	4,9	1,5	9,6
25	36,9	7,51	2,5	0,9	6,8	25	36,9	15,01	5,0	1,8	10,2
20	39,1	7,73	2,5	1,1	6,6	20	39,1	15,45	5,1	2,2	11,6
15	40,5	7,89	2,6	1,4	7,2	15	40,5	15,78	5,3	2,8	12,6
10	40,7	7,92	2,7	1,8	8,4	10	40,7	15,83	5,3	3,6	13,4

#### Выводы:

- при измерении длин линий лазерным дальномером через стекло результат всегда больше истинного значения;

- фактическая поправка Мф в длину линии, измеренную через стекло, превышает расчетную поправку  $Mp = m1 + m2$ , вычисленную по формулам, приведенным выше, на 3-4 мм;

- превышение фактической поправки над расчетной связано, по нашему мнению, с отражением значительной части лазерного луча от поверхности стекол (потерей его «мощности»), запыленностью поверхности и «старением» стекол;

- величина поправки в каждом конкретном случае может быть определена опытным путем или предварительным расчетом, с учетом свойств остекления.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.А. Войновский, А.В. Купцов. Причины некорректных измерений дальностей с помощью лазерных дальномеров. Журнал Интерэкспо Гео-Сибирь, 2013.

## РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Трубина А. В.

Уральский государственный горный университет

*Аннотация.* В данной статье рассмотрен процесс рекультивации нарушенных земель в следствии загрязнения нефтепродуктами на Самотлорском месторождении на территории Ханты-Мансийского автономного округа в районе расположения города Нижневартовск. Также рассмотрено понятие рекультивация земель, как основное составляющее данной статьи. Проанализированы технологические решения по проведению рекультивационных работ, которые направлены на восстановление ранее загрязненных земельных участков различных биотопов и улучшение экологической обстановки в регионе.

Актуальность представленной темы заключается в ее практической ценности, так как практика была получена на Самотлорском месторождении, так же в настоящее время разработано много способов, методик и рекомендаций по рекультивации земель и восстановлению растительного покрова, но нет эффективных, научно обоснованных и универсальных технологий рекультивации.

Объектом исследования в данной статье являются мероприятия по предотвращению деградации земель и восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования – то есть, рекультивация. Целью научной работы является разработка и рассмотрение вопросов, связанных с организацией рекультивации на территории Самотлорского месторождения нефти и газа.

*Ключевые слова:* рекультивация земель, нефтепродукты, загрязненный земельный участок, зона самовосстановления, фитомелиорация.

Самотлорское нефтяное месторождение - крупнейшее в России и одно из крупнейших в мире месторождений нефти. Расположено в ХантыМансийском автономном округе, в 15 км северо-восточнее г. Нижневартовска, в районе озера Самотлор. На его территории насчитывается несколько десятков тысяч гектаров нефтезагрязненных земель [1].

Наиболее опасными для окружающей среды считаются разливы нефти:

загрязняется почва, поверхностные и подземные воды, уничтожаются растительность и животный мир.

*Нефтепродукты* – неполярные углеводороды (алифатические, ароматические, алициклические), составляющие главную и наиболее характерную часть нефти и продуктов ее переработки [5].

Почвы Западной Сибири характеризуются низким самовосстановительным потенциалом, довольно скудным содержанием основных биогенных элементов и крайне медленной трансформацией растительной органики, что в сочетании с непродолжительным периодом года с положительными температурами обуславливают очень низкую продуктивность биоценозов. Любое, даже незначительное техногенное воздействие способно вызывать длительные негативные последствия [4].

Таким образом, природные условия региона являются неблагоприятными с точки зрения биодegradации нефти и нефтепродуктов, что необходимо учитывать при формулировании технологических решений, предполагаемых к использованию в рамках природоохранных работ [3].

Рекультивация земель, загрязненных нефтью и тяжелыми нефтепродуктами, предполагает снижение их содержания в почве и воде до биологически безопасных концентраций. Однако величина этих концентраций до настоящего времени не установлена из-за сложного и непостоянного химического состава нефти и вряд ли будет установлена однозначно, тем более в ближайшее время. Ведь нефти различных месторождений и даже разных пластов одного месторождения существенно различаются по химическому составу.

Ключевыми источниками загрязнения на нефтепромыслах являются эксплуатационные и нагнетательные скважины, трубопроводы и объекты технологического назначения: сборные пункты, товарные парки, установки подготовки нефти. Наиболее крупные потери углеводородов

связаны с повреждениями линейных сооружений, которые обусловлены коррозией металла, низким качеством сварных швов и механическим разрушением трубопроводов.

В реальных производственных условиях, фактической целью проведения рекультивационных работ является лишь снижение содержания в почве нефти и нефтепродуктов до условного предела, при котором возможен рост, развитие и размножение зеленых растений, а также достижение близкого к первоначальному покрытия растениями рекультивированной земли [3].

Достижение этой цели вполне реально за 1-5 лет. Но это всего лишь начальный этап рекультивации, при котором возможно дальнейшее самоочищение почвы до биологически безопасного уровня с участием зеленых растений и почвенной микрофлоры, а на это потребуются, уже не годы, а десятилетия.

Имеющиеся разрозненные попытки их разработки не приводят к желаемым результатам.

В связи с наметившимся увеличением площади нарушенных земель на территории Западной Сибири, включая северные арктические тундровые территории, необходимы мониторинг состояния техногенных ландшафтов, разработка способов рекультивации нарушенных территорий.

*Рекультивация земель* – комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народно-хозяйственной ценности нарушенных, загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. [1].

Данный процесс включает два подэтапа рекультивации земель [4]:

1. Технический этап (сооружение подъездных путей, локализация зон загрязнения, сбор нефти и продуктов ее трансформации, отмывка грунта, удаление погибшего леса, порубочных останков, мелкокопья, рассоление);

2. Биологический этап (рыхление, создание искусственного микрорельефа, известкование, внесение минеральных удобрений, орошение, микробиологическое обезвреживание, торфование, фитомелиорация, лесовосстановление).

Подготовительным этапом рекультивации является натурное обследование. Состояние земель до, в процессе и после завершения природо-восстановительных работ оценивается по набору показателей, определяемых в результате выполнения количественного химического анализа проб в соответствии с утвержденными методиками анализа. Заключительным этапом природо-восстановительных работ является сдача рекультивированных земель государственным органам в установленном порядке.

Цель и задачи *технического этапа рекультивации* – снижение риска распространения загрязнения за пределы зоны разлива нефти и максимально возможное снижение уровня загрязнения почвы. Без уборки избытка нефти с поверхности почв и вод негативное воздействие, оказываемое на окружающую среду, усугубляется, и не только самим фактом локального разлива, но и активной миграцией загрязнения по системе поверхностных и подземных водных объектов. Особую актуальность это приобретает на сильно заболоченных территориях.

В конечном итоге на техническом этапе идет подготовка загрязненных участков к биологической рекультивации или их самовосстановлению.

На стадии технического этапа рекультивации в зависимости от степени загрязнения и состояния рекультивируемого участка при необходимости производятся следующие операции:

– очистка участка от мусора, включая вырубку кустарников и деревьев с диаметром ствола менее 8 см и его вывоз;

– удаление и вывоз отдельно расположенных объектов или массива погибшего леса (диаметром более 8 см);

– удаление лежневых настилов;

– сбор свободных слоев нефти различными способами;

– отмывка грунта, откачка водонефтяной эмульсии и её вывоз с участка на пункты сдачи Заказчика;

– срезка слоя высоковязкой «забитуминизированной» нефти с грунта и водной поверхности и её вывоз (в случае отсутствия возможности рекультивации непосредственно на участке);

– рассоление почвы (в случае солевого загрязнения).

Для ликвидации последствий аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на воде и грунте при содержании загрязнителя в количестве, превышающем нормативы, разрешающие проведение биологической рекультивации, используется операция сбора нефти [1].

Работы по сбору разлитой нефти должны быть выполнены настолько полно и качественно, чтобы последующую биологическую рекультивацию данного участка можно было выполнить в течение одного сезона.

На этапе сбора разлитой нефти могут производиться различные виды работ, название и условия необходимости выполнения которых приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1 - Перечень и условия необходимости применения различных видов работ по этапу сбора нефти

Вид работ	Условия применения
Сбор нефти (нефтепродуктов) механическим способом с помощью насосов, нефтесборщиков, скиммеров, и т.п.	Проводится при наличии слоя свободной нефти (жидкой, густой) на грунте и водной поверхности для устранения загрязнения. Допускается применение ручного способа сбора нефти в труднодоступных для техники местах
Выполнение мероприятий, препятствующих увеличению площадей участков и зон разлива	Проводится при существовании риска увеличения площадей участков и зон разлива
Устройство траншей, приемков, дренажных канав, ям-накопителей, предназначенных для скопления в них нефти (нефтепродуктов)	Производится при наличии глубинного загрязнения участка свободной (жидкой и густой) нефтью на глубине до 50 см, и при проведении отмывки загрязненных почв
Заводнение зоны разлива без строительства специальных гидротехнических сооружений	Проводится при наличии глубинного загрязнения участка в случае экономической целесообразности заводнения зоны разлива
Промывка глубинных и поверхностных слоев зоны разлива водяными струями, направленным водным потоком.	Проводится после этапа сбора нефти, а также в случае наличия глубинного загрязнения.
Перекачка нефти (нефтепродуктов, водонефтяной эмульсии) с зоны разлива в емкости или закачка в нефтесборный коллектор	Проводится на этапе сбора свободной нефти при необходимости отстаивания водонефтяной эмульсии перед её транспортировкой к местам сдачи
Устройство временных трубопроводов для перекачки нефти (нефтепродуктов, водонефтяной смеси) с зоны разлива в емкости или закачки в нефтесборный коллектор, а также их демонтаж после окончания работ	Производится в случае экономической целесообразности
Временное хранение собранной нефти (нефтепродуктов)	Проводится при временном отсутствии возможности удаления откачанной нефти к местам сбора и утилизации
Загрузка собранной нефти (нефтепродуктов) в транспортные средства.	Проводится при транспортировке откачанной нефти к местам сбора и утилизации
Транспортирование собранной нефти (нефтепродуктов) с места производства работ в направлении пункта приемки собранной нефти (нефтепродуктов).	

Вид работ	Условия применения
Выгрузка и сдача собранной нефти (нефтепродуктов) из транспортных средств на пункте приемки, указанном Заказчиком.	
Срезка верхнего сильнозагрязненного слоя почвы	Проводится в отношении слоя почвы, загрязненной высоковязкой «забитумизированной» нефти
Ликвидация траншей, приемков, дренажных канав, предназначенных для скопления в них нефти, после завершения соответствующих технологических операций	Проводится в случае предварительного устройства траншей, приемков, дренажных канав, предназначенных для скопления в них нефти, до начала работ по откачке нефти и водонефтяной эмульсии
Устройство трапов, настилов, мостков для передвижения персонала и перемещения грузов в пределах участка и на прилегающей территории, а также их демонтаж после окончания работ	Проводится в случае невозможности передвижения персонала и перемещения грузов в пределах участка и на прилегающей территории в силу индивидуальных особенностей рекультивируемого участка. По окончании работ производится их демонтаж.
Локализация и стягивание слоя или пленки нефти (нефтепродуктов) на водной поверхности с помощью боновых заграждений	Проводится при наличии слоя или пленки на водной поверхности, необходимость сбора нефти на водной поверхности для последующей ликвидации

Задачи *биологического этапа рекультивации* – доочистка почв от остаточного нефтяного загрязнения, создание благоприятных условий для роста и размножения почвенной биоты и восстановления растительного покрова.

В рамках второго этапа выполняются мероприятия по фитомелиорации участка.

*Фитомелиорация* – комплекс мероприятий по улучшению природной среды с помощью культивирования или поддержания естественных природных сообществ.

Основные технологические операции, выполняемые на этапе биологической рекультивации:

1) Внесение в почву расчетных норм раскислителей. Проводится за 2 недели до механической/ручной обработки почвы.

2) Механическая обработка почвы, включая фрезерование, рыхление, вспашку, дискование почвы (при необходимости выполняется многократно); обработка почвы вручную в недоступных для техники местах.

3) Внесение в почву расчетных норм удобрений и (или) других реагентов (при необходимости). Проводится дождевым методом до или параллельно с механической/ручной обработкой почвы.

4) Внесение в почву расчетных норм микробиологических препаратов (дозы внесения определяются производителем биопрепаратов). Проводится параллельно или после механической/ручной обработки почвы.

5) Торфование.

6) Орошение участков водой (при необходимости выполняется многократно).

7) Проведение фитомелиорации, в том числе создание искусственного микрорельефа, формирование борозд и (или) повышений.

Конечной целью рекультивации является восстановление хозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земельных участков с учетом установленного направления целевого использования земель. Это достигается благодаря результатам проведения работ по рекультивации земель и последующим протеканием процессов самовосстановления и самоочищения компонентов экосистемы.

*Самоочищение и самовосстановление почвенных экосистем*, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, – это стадийный биогеохимический процесс трансформации загрязняющих



веществ, сопряженный со стадийным процессом восстановления биоценоза. Для разных природных зон длительность отдельных стадий этих процессов различна, что связано в основном с почвенно-климатическими условиями [5].

Работы по очистке земель целесообразно проводить до такого уровня остаточного загрязнения, при котором в конкретных условиях процессы дальнейшего самоочищения смогут проходить без вмешательства человека, а сам рекультивированный объект не будет представлять собой угрозу как потенциальный источник вторичного углеводородного загрязнения.

Несмотря на то, что в настоящее время разработано много способов, методик и рекомендаций по способам рекультивации земель и восстановлению растительного покрова, но до сих пор нет эффективных, научно обоснованных и универсальных технологий рекультивации.

Во всех мероприятиях, связанных с ликвидацией последствий загрязнения, необходимо исходить из главного принципа: не нанести экосистеме больший вред, чем тот, который уже нанесен при загрязнении.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: от 10.01.2002 г. № 7ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».

2 Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».

3 Постановлением Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 21.08.2000 №613 (ред. от 14.11.2004). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».

4 ООО «Объединенная геологическая компания»: Инструкция проведения технологического контроля по рекультивации нефтезагрязненных земель на территории деятельности АО «Самотлорнефтегаз»/ ООО «Объединенная геологическая компания»/ В инструкции: приведены примеры разобраны типовые ситуации характерные для работ, проводимых на Самотлорском месторождении, г. Нижневартовск 2020 г.

5 ГОСТ 17.1.4.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах Постановление Госстандарта СССР от 30.12.1980 N 6083 ГОСТ [Электронный ресурс]: от 30.12.1980 N 17.1.4.01-80 - <https://neftegaz.ru/tech-library/ecology/150366-gost-17-1-4-01-80-okhranaprirody-gidrosfera-obshchie-trebovaniya-k-metodam-opredeleniya-nefteproduk/> (дата обращения 22.03.2024).

## ПУБЛИЧНЫЙ СЕРВИТУТ НА ТЕРРИТОРИИ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Трубина А. В.

Уральский государственный горный университет

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются вопросы обременения сервитутами земельных участков, а также рассмотрено понятие сервитута, как основной составляющей сервитутного права. Определены его основные виды, закрепленные в законодательстве Российской Федерации. Проанализированы понятия частного и публичного и горного сервитута, в условиях рыночных отношений. Земельный участок как объект права собственности и иных имущественных отношений уникален. До сих пор нет единообразия в понимании земельного сервитута, что, несомненно, является поводом для многочисленных научных дискуссий. История развития сервитутов – это история развития частной собственности на землю.

Актуальность заключается в исследовании неоднозначности публичного сервитута на Самотлорском месторождении. Объектом исследования в данной статье является возможность на ограниченное пользование недвижимостью, вещью или землей, которые находятся в чужой собственности, то есть сервитут. Целью научной работы является разработка и рассмотрение вопросов, связанных с организацией публичного сервитута на территории Самотлорского месторождения нефти и газа.

*Ключевые слова:* обременение, сервитут, публичный сервитут, частный сервитут.

13 глава Гражданского Кодекса РФ посвящена одному из важнейших вещных прав, принадлежащих человеку от рождения, - праву собственности.

Имея в собственности какую-либо вещь, лицо по отношению к ней наделено следующими правами - владеть, пользоваться и распоряжаться. Этой трилогией и раскрывается содержание права собственности.

Несмотря на абсолютный характер прав собственника по отношению к вещи, Гражданским кодексом установлены и ограничения - осуществляя свои права, собственник не должен наносить вреда окружающей среде и не должен нарушать права и законные интересы других лиц [2].

Одним из ограничений права собственности на земельный участок является сервитут – право ограниченного пользования чужим объектом недвижимого имущества, например, для прохода, прокладки и эксплуатации необходимых коммуникаций и иных нужд, которые не могут быть обеспечены без установления сервитута, как будет рассмотрено в нашем случае. Согласно статье 2 Земельного кодекса нормы земельного права, содержащиеся в других федеральных законах, законах субъектов Российской Федерации, должны соответствовать Земельному кодексу [3].

В связи с активным развитием земельных правоотношений вопрос о правовом регулировании сервитутов является достаточно актуальным на сегодняшний день. Порядку установления сервитутов в Российской Федерации посвящены статьи 274-277 Гражданского Кодекса РФ и статья 23 Земельного Кодекса РФ [2]. Данные статьи содержат определение сервитута, его виды, порядок установления и прекращения. В целом, следует отметить, что законодательство о сервитутах в России находится только на начальной стадии становления (с 1994 года).

В настоящее время в Земельном кодексе Российской Федерации упоминаются два вида земельных сервитутов:

- 1) сервитут;
- 2) публичный сервитут;

Так же сервитут может быть срочным или постоянным.

Ранее выделялось такое понятие, как «частный сервитут». После того как в Земельном Кодексе РФ были внесены изменения, понятие «частный сервитут» не используется, однако само по себе явление продолжает существовать и использоваться.

Частный сервитут устанавливается в соответствии с гражданским законодательством.

Частный сервитут устанавливается для определенных целей и нужд, которые не могут быть обеспечены без установления сервитута, и регулирует отношения конкретной группы лиц. В

Земельном и Гражданском кодексах Российской Федерации указаны только некоторые из целей, для достижения которых может быть установлен сервитут, а именно:

- для обеспечения прохода и проезда через соседний земельный участок;
- для строительства, реконструкции и (или) эксплуатации линейных объектов, не препятствующих использованию земельного участка в соответствии с разрешенным использованием; – для водоснабжения и мелиорации.

С принятием Закона № 171 была значительно изменена классическая концепция частного сервитута, закрепленная в положениях Гражданского кодекса Российской Федерации (далее — ГК РФ) и ЗК РФ. К уже имеющемуся основанию для установления сервитута — потребности в доступе к иному земельному участку или территории через смежный с ними земельный участок, в отношении земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, добавилось предоставление сервитута для специальных целей, в ходе достижения которых безотносительно других земельных участков будет использован собственно обременяемый сервитутом земельный участок для целей размещения на та- ком земельном участке линейных объектов, проведения изыскательских работ, ведения работ, связанных с использованием недрами.

Как следует из содержания статьи 39.23 ЗК РФ, установление сервитута возможно в отношении только уже существующего земельного участка [3].

В качестве документов-оснований, подтверждающих досрочное прекращение частного сервитута на земельный участок, выступает соглашение о прекращении сервитута.

Публичный сервитут устанавливается для обеспечения государственных или муниципальных нужд, может быть установлен как на частные земли, так и на земли, находящиеся в государственной (муниципальной) собственности. Публичный сервитут может быть установлен в отношении одного или нескольких земельных участков и (или) земель. Срок публичного сервитута определяется решением о его установлении.

Публичный сервитут может быть установлен в следующих целях [3]:

- 1) проход или проезд через земельный участок, в том числе для обеспечения свободного доступа граждан к водному объекту общего пользования и его береговой полосе;
- 2) размещение межевых знаков, геодезических пунктов государственных геодезических сетей, гравиметрических пунктов, нивелирных пунктов и подъездов к ним;
- 3) проведение дренажных и мелиоративных работ;
- 4) забор (изъятие) водных ресурсов из водных объектов и водопой;
- 5) прогон сельскохозяйственных животных;
- 6) сенокосение, выпас сельскохозяйственных животных в сроки, соответствующие местным условиям и обычаям;
- 7) охота, рыболовство, аквакультура (рыбоводство).

Основным различием вышеперечисленных сервитутов можно выделить их назначение: частный сервитут направлен на обеспечение нужд конкретного человека, в то время как публичный выступает в защиту социальных интересов, например эксплуатация нефтяного трубопровода на Самотлорском месторождении.

Цель данной работы заключается в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением доступа к земельным участкам, которые предназначены для добычи нефти на Самотлорском месторождении. Следуя, ст. 23 Земельного Кодекса использование земельного участка в целях ремонта коммунальных, инженерных, электрических и других линий и сетей, а также объектов транспортной инфраструктуры соотносимо с сервитутом для месторождения [3].

Самотлорское месторождение - крупнейшее нефтяное месторождение России и шестое по величине в мире, принадлежащее и эксплуатируемое компанией «Роснефть». Лицензиями на право пользования недрами Самотлорского месторождения владеет АО «Самотлорнефтегаз».

Месторождение расположено в Ханты-Мансийском Автономном Округе - Югра, Нижневартовский район (рис.1). Энергоснабжение осуществляется от Излучинской ГРЭС. Имеется инфраструктура. Сеть автомобильных дорог с асфальтовым покрытием, нефтепроводов, ЛЭП [5].

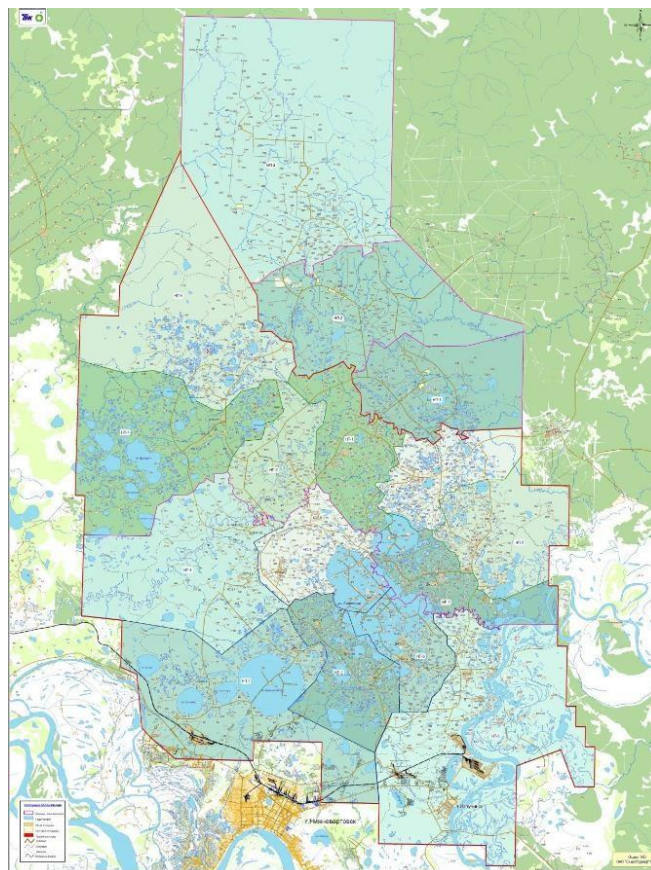


Рисунок 1 – Карта Самотлорского месторождения с действующими цехами

Основными видами деятельности АО «Самотлорнефтегаз», владеющего 8 лицензионными участками, являются разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений, поисковых, разведочных, эксплуатационных скважин, добыча, подготовка, транспортировка и реализация углеводородного сырья, обустройство нефтяных и газовых месторождений.

Лицензионный участок - геометризованный участок недр, на котором юридическому лицу предоставлено исключительное право на проведение лицензионных работ и пространственные границы которого определены в порядке, установленном Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» [1].

Площадь лицензионных участков «Самотлорнефтегаза» составляет более 2,9 тыс. кв. км. На месторождениях предприятия пробурено более 14,8 тыс. добывающих и нагнетательных скважин. Общая протяженность нефтепромысловых трубопроводов – свыше 5,4 тыс. км. Разветвлённая сеть автомобильных дорог с твёрдым покрытием общей протяженностью почти 1,9 тыс. км проложена по территории всех лицензионных участков предприятия.

Промысловые автодороги являются частными дорогами необщего пользования, правила их использования определяют сами предприятия-собственники дорог, на сегодняшний день действует ограничение проезда.

Категория земель на месторождении: земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Земли промышленности и иного специального назначения, занятые федеральными энергетическими системами, объектами использования атомной энергии, федеральным транспортом, путями сообщения, объектами федеральной информатики и связи, объектами, обеспечивающими космическую деятельность, объектами обороны и безопасности, объектами оборонного производства, объектами, обеспечивающими статус и защиту Государственной границы Российской Федерации, другими объектами, отнесенными к ведению Российской Федерации в соответствии со статьей 71

Конституции Российской Федерации, являются федеральной собственностью [3].

Из этого следует, что к месторождению возможно применить только публичный сервитут.

По инициативе Министерства энергетики РФ, было отправлено сообщение о поступившем ходатайстве об установлении публичного сервитута на территории Самотлорского месторождения 2023 года в пределах границ лицензионных территорий на разработку месторождений нефти [4]. Сообщение представлено в таблице 2. Сервитут был установлен в целях эксплуатации нефтяных трубопроводов, а также обеспечение проезда тяжелой техники для осуществления технического этапа рекультивации земель, в следствии загрязнения нефтью.

Таблица 2 - Сообщение о возможном установлении публичного сервитута

1	Министерство энергетики Российской Федерации (уполномоченный орган, которым рассматривается ходатайство об установлении публичного сервитута)	
2	Строительство и эксплуатация линейного объекта системы газоснабжения федерального значения – «Магистральный продуктопровод «Белозерный ГПЗ - Нижневартовский ГПЗ»	
	Кадастровый номер	Адрес или иное описание местоположения земельного участка (участков), в отношении которого испрашивается публичный сервитут
	ЕЗ 86:04:0000001:3204 (86:04:0000001:3203)	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, р-н Нижневартовский, Железная дорога
	86:04:0000001:7808	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, р-н. Нижневартовский
	86:04:0000001:28118	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, р-н. Нижневартовский
	86:04:0000001:31146	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, рн Нижневартовский, тер Самотлорский лицензионный участок
	86:04:0000001:120860	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район, Самотлорский лицензионный участок
	86:04:0000001:20931	Ханты-Мансийский автономный округ -Югра, р-н. Нижневартовский
	86:04:0000001:127720	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район, муниципальное образование городское поселение Излучинск
	86:04:0000001:101686	Ханты - Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район
	86:04:0000001:5666	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, р-н. Нижневартовский
	86:00:0000000:21111	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район, Нижневартовское участковое лесничество, Нижневартовское урочище, квартал 230 (6), 196 (52), Излучинское участковые лесничества, Излучинское урочище, квартал 534(64,3), 439 (296, 267), 305 (19), 490 (116, 60), 443 (11)

86:04:0000001:119657	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Нижневартовский район
86:04:0000001:120373	Ханты-Мансийский автономный округ Югра, Нижневартовский
	район, Нижневартовское лесничество, Излучинское участковое лесничество, кварталы №№ 267, 268, 288, 305, 439, 443, 487, 488, 489, 490, 535, Нижневартовское участковое лесничество, кварталы № 195, 196, 230, 231, 432, 484
86:04:0000001:134054, ...	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район, Нижневартовское лесничество, Нижневартовское участковое лесничество, Нижневартовское урочище, кварталы №195, 196, 230, 231

Используемая тяжелая техника описана в таблице 3 [6].

Таблица 3 – Характеристика, используемой техники на Самотлорском месторождении

Характеристика и название техники	Фото
1. Самосвал – грузовой саморазгружающийся автомобиль. Работы, при помощи Самосвала проводятся как в летний период, так и в зимний, например, перевозка срезанного грунта, древесины, металлолома, ТБО, доставка торфа, грунта.	
2. Трактор «К-700» – трактор, оснащенный прямой лопатой. Работы, при помощи «К-700» проводится в круглогодичный период, например, устройство подъездов к участку (отсыпка песком без устройства лежневого настила) или расчистка подъездных путей от снега.	
3. Погрузчик «Фискарс» – самоходная спецтехника, фронтальный погрузчик, который способен транспортировать грузы, буксировать различное оборудование на небольшие расстояния. Основным рабочим оборудованием погрузчика является ковш, закреплённый на конце подъёмной стрелы.	



<p>4. Плавающий экскаватор «Амфибия» – землеройная машина циклического действия, спроектирован специально для проведения земляных работ на болотистых местностях или мелких водоемах, где использовать стандартную технику опасно или просто невозможно.</p>	
<p>5. Болотоход «Foremost Husky 8» – снегоболотоход с экскаватором на платформе, спроектирован так же для проведения земляных работ на болотистых местностях, где использовать стандартную технику опасно или просто невозможно.</p>	
<p>6. Экскаватор «Hitachi» – экскаватор, использующийся так же при проведении рекультивационных работ нефтезагрязненных земель. Работы, при помощи экскаватора проводятся как в летний период, так и в зимний, например, снятие слоя высоковязкой «забитумизированной» нефти с поверхности почвы или воды.</p>	
<p>7. Снегоболотоход Арго – наземное транспортное средство высокой проходимости для передвижения в условиях отсутствия дорог, заболоченной местности, сугробах.</p>	
<p>8. МТЛБ – многоцелевой транспортёр (тягач) лёгкий бронированный. Работы, при помощи МТЛБ, проводятся в зимний период, например – проминка трассы.</p>	



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 О лицензировании отдельных видов деятельности [Электронный ресурс]: от 04.05.2011 N 99-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».
- 2 Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».
- 3 Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант плюс».
- 4 Сообщение от Министерства энергетики РФ о возможном установлении публичного сервитута на территории Самотлорского месторождения нефти - URL: <https://minergo.gov.ru/> (дата обращения: 26.11.2023).
- 5 Единый фонд геологической информации о недрах - URL: <https://efgi.ru/object/17182401/> (дата обращения: 01.12.2023).
- 6 ООО «Объединенная геологическая компания»: Инструкция проведения технологического контроля по рекультивации нефтезагрязненных земель на территории деятельности АО «Самотлорнефтегаз»/ ООО «Объединенная геологическая компания»/ В инструкции: приведены примеры разобраны типовые ситуации характерные для работ, проводимых на Самотлорском месторождении, г. Нижневартовск 2020 г.

## **ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Борисова В. В., Коновалов В. Е.  
Уральский государственный горный университет

*Аннотация:* В данной статье рассмотрены вопросы о получении прав на использование земельного участка для целей недропользования в зависимости от форм собственности (государственная и муниципальная), о необходимости перевода земель из одной категории в другую. Также, детально рассмотрены процедуры, которые должен выполнить недропользователь до начала геологического изучения и, разведки или добычи полезных ископаемых. Составлена и представлена последовательность данных процедур, в том числе: получение лицензии и комплекса разрешительных документов на пользование недрами (горный отвод, проектная документация). Рассмотрены проблемы данной процедуры и выдвинуты предложения о совершенствовании законодательства в Российской Федерации о недропользовании и земельных отношений.

*Ключевые слова:* государственная и муниципальная собственность, категории земель, недропользователь, лицензия, добыча полезных ископаемых, земельный участок.

В соответствии с законодательством Российской Федерации, «недра» - являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии - ниже земной поверхности и дна водоёмов и водотоков, простирающихся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения, также недра включают в себя подземное пространство, находящиеся там животные и природно-энергетические ресурсы, находящиеся в пределах рассматриваемой территории[1]. Данный факт говорит о том, что земля и недра неразрывно связаны между собой. Соответственно, правовые нормы, регулирующие земельные отношения и отношения, связанные с недропользованием, являются смежными сферами, отчасти зависящими друг от друга.

Основным документом, регулирующим недропользование в Российской Федерации, является Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах». В законе устанавливаются основные принципы и правила регулирования отношений в недропользовании, а также полномочия органов власти в отношении недр, последовательность проведения процесса получения лицензий, виды пользования недрами и другие процедуры, которые необходимы для регулирования недропользования. С момента принятия этого Закона РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах» в России сформировались и реализуются в настоящее время следующие принципы недропользования:

- 1) Распоряжение недрами осуществляется исключительно уполномоченными федеральными органами;
- 2) Платное пользование недрами (недропользователь уплачивает разовый и регулярные платежи в зависимости от вида пользования недрами, а в процессе освоения недр – налоги и платежи);
- 3) Лицензионный порядок предоставления недр в пользование.

Предоставление недр в пользование, в том числе предоставление их в пользование органами государственной власти субъектов Российской Федерации, оформляется специальным государственным разрешением в виде лицензии на пользование недрами.

Лицензия предоставляется для нескольких видов пользования недрами:

1. Пользование недрами для разведки и добычи полезных ископаемых;
2. Геологическое изучение недр, разведка и добыча полезных ископаемых.

Также пользование недрами может осуществляться без лицензии на пользование недрами в нескольких вариантах:

1. Государственный мониторинг, контролирующей состояние недр и региональное геологическое изучение которое осуществляется учреждениями находящимися в ведении федерального органа управления государственным фондом недр или его территориального органа;

2. Контроль режима подземных вод (без изучения, разведки и добычи)[2].

Для получения лицензии, необходимо участвовать в Аукционе.

Решение о проведении Аукциона принимает:

- Правительство РФ – для участков недр федерального значения;
- Орган государственной власти РФ – для участков недр местного значения;
- Управление государственным фондом недр – для участков недр, кроме участков федерального и местного значения.

Аукцион проводится в электронном виде, после получения заявок от потенциальных пользователей в Федеральное Агентство Недропользования (РОСНЕДРА) и уплаты сбора за участие и задатка (размер разового платежа за пользование недрами). Победитель аукциона получает лицензию на рассматриваемый участок и должен выплатить сумму разового платежа в сроки, установленные в соответствии с условиями конкурса. В случае если на участие в аукционе была подана только одна заявка, выдача лицензии единственному участнику является правом, но не обязанностью органов исполнительной власти [3].

Но необходимо понимать, что получение лицензии является только первым этапом перед освоением полученного участка недр. Данный участок предоставляется недропользователю в виде горного отвода, поэтому после получения лицензии следует ряд процедур по оформлению документов:

- Составление и согласование технического проекта и иной проектной документации по освоению полезных ископаемых (в составе которого должен присутствовать проект рекультивации земель);
- Оформление горного отвода;
- Оформление права на пользование земельным участком (аренда, в редких случаях публичный сервитут); - Экологическая экспертиза.

*Технический проект* - Составление технического проекта по освоению полезных ископаемых является еще одним важным пунктом в процессе подготовки к разработке недр. Составление и реализация проектов осуществляется согласно полученной недропользователем лицензии. В процессе его разработки проводится сравнение различных схем расположения объектов и технологических схем с экономической и технической точек зрения.

В случаях, предусмотренных законодательством РФ, при подаче заявления на согласование проектной документации, недропользователь также должен приложить и копию заключения государственной экспертизы запасов.

*Горный отвод* – геометризованный блок недр, часть лицензионного участка недр, находящегося в стадии промышленного освоения, и ограниченная пространственными координатами, в том числе и по глубине, пределы участка устанавливаются с учетом границ залегания полезного ископаемого [4]. Оформление горного отвода, представляет собой оформление документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода. Основными документами является горноотводной акт и графические приложения, в которые включается план горного отвода разрезы участка недр [5].

Уточнённые границы оформляются только после подготовки и согласования технического проекта разработки месторождений полезных ископаемых.

Как ранее уже было отмечено, недропользователю предоставляется участок недр в виде горного отвода или его части. После оформления горного отвода необходимо сформировать земельный участок под ним для пользования и разведки пи.

Формирование земельного участка производится при помощи кадастровых работ. Но необходимо учитывать, что перед проведением кадастровых работ должны быть подготовлены:

- Схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории или проектной документации лесных участков при отсутствии утвержденного проекта межевания территории;

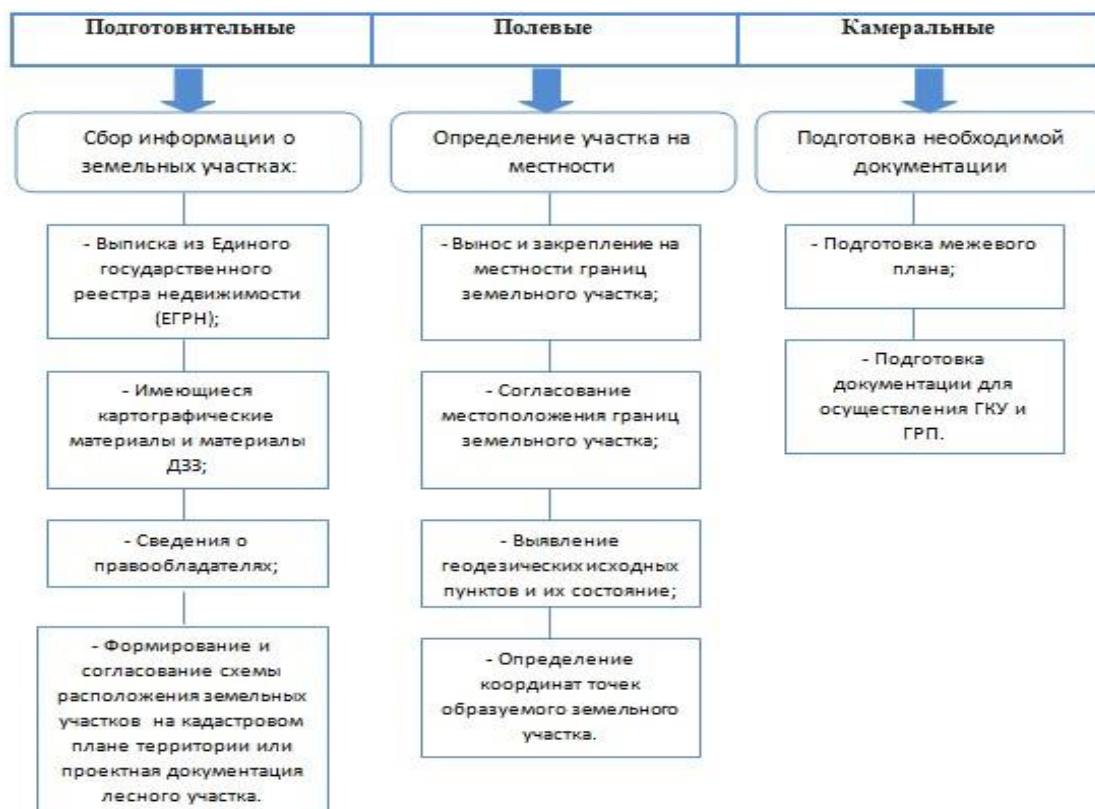


Рисунок 1 - Общий порядок проведения кадастровых работ

Результатом кадастровых работ является межевой план и подготовка необходимой документации для Государственного кадастрового учёта (ГКУ) и Государственной регистрации права (ГРП).

На земельный участок под недропользование оформляется: право аренды, публичный сервитут, право собственности (в исключительных случаях, таких как размещение на земельных участках хранилища отходов полезных ископаемых, складских помещений для полезных ископаемых, в случае расположения здания на поверхности участка недропользования).

После Государственной регистрации права (ГРП) на земельный участок происходит процедура перевода земельного участка из одной категории в другую.

Так как мы ранее упоминали, участки недр могут находиться на землях различных категорий, и для использования участка для целей недропользования в некоторых случаях категорию земель необходимо менять, поскольку не каждая из них предусматривает геологическое изучение и разведку полезных ископаемых.

*1. Земли сельскохозяйственного назначения.* Если участок принадлежит к землям сельскохозяйственного назначения, для проведения работ в целях недропользования, он должен быть переведен в категорию земель промышленности. Однако особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья могут быть отнесены к перечню земель, использование которых в иных целях не допускается, согласно

законодательству субъектов РФ;

*2. Земли населённых пунктов.* Если участок принадлежит к землям населенных пунктов и в рамках работ предполагается нарушение почвенного слоя, после получения прав на землю, недропользователь должен будет подать заявление на перевод данного участка в категорию земель промышленности, и только после этого он сможет приступить к работам. Если почвенный слой не нарушается, участок земли предоставляется недропользователю без требования перевода земли в другую категорию;

*3. Земли промышленности, энергетики, транспорта и связи, земли лесного и водного фонда.* В случае если участок принадлежит к землям промышленности, водного или лесного

фонда, то для проведения работ в целях недропользования, перевод земель в другую категорию не требуется; 4. *Земли особо охраняемых природных территорий и объектов.* Земли особо охраняемых территорий и объектов не предполагают проведение на их территории геологоразведочных работ или добычи. К данной категории относятся земли государственных природных заповедников, национальных парков, ботанических садов, лечебно-оздоровительные местности и другие, и на их территории запрещено проведение деятельности, не связанной с сохранением и изучением природных комплексов и объектов. Их перевод в другую категорию возможен только в случае утраты последними особо ценного значения;

5. *Земли запаса.* К землям запаса относятся территории, которые находятся в государственной или муниципальной собственности и не предоставлены в пользование ни гражданским, ни юридическим лицам. Использование недр, находящихся под ними возможно только после перевода земель запаса в другую категорию, которая допускает возможность недропользования

Хотелось бы также задеть вопрос о взаимодействии ОН в Горно – промышленном комплексе. Как мы уже знаем к объектам недвижимости относятся: здания, сооружения, помещения, машино – места, объект незавершённого строительства, ЕНК, предприятие как имущественный комплекс, то есть те объекты которые подлежат Государственному кадастровому учёту и Государственной регистрации права[6]. В свою очередь участки недр относятся к недвижимому имуществу и

регистрируются в Государственном кадастре месторождений и проявлений полезных ископаемых.

В горно – промышленном комплексе при разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых объекты недвижимости и участки недр тесно взаимодействуют между собой.

Для начала определим понятие – «горнопромышленный комплекс». Горной промышленностью называется совокупность отраслей производства, занимающихся разведкой (горнодобывающая промышленность) полезных ископаемых, а также их первичной обработкой и получением полуфабриката (горнообработывающая промышленность) [7].

В свою очередь, горным предприятием называется обособленная производственно-хозяйственная единица, осуществляющая разработку месторождений полезных ископаемых и иногда переработку полезного ископаемого.

К горным предприятием относятся шахты, карьеры, нефтяные и газовые промыслы, отдельные обогатительные фабрики [7]. Соответственно, горно-обогатительным комбинатом (ГОК) является комплексное предприятие по добыче и переработке твердых полезных ископаемых. Горно-обогатительный комбинат включает основные (добычу полезного ископаемого, обогащение, агломерацию, окомкование) и вспомогательные производства.

Если далее рассматривать предприятие, в том числе, и горное предприятие, ГОК, как объект прав, то оно признается имущественным комплексом[8], т.е. горнопромышленным комплексом, используемым для осуществления предпринимательской деятельности. В состав предприятия (горного предприятия, ГОКа) как имущественного комплекса входят все виды имущества, в том числе, недвижимое имущество, предназначенные для его деятельности, включая:

- участки недр;
- земельные участки;
- здания, сооружения;
- оборудование, инвентарь, сырье; - продукцию и др.

Иными словами, горнопромышленным комплексом (ГПК) будем считать основную комплексную производственно - хозяйственную единицу, осуществляющую разведку и разработку месторождений полезных ископаемых (МПИ) в недрах и на поверхности, первичную переработку полезных ископаемых (ПИ), и включающую в себя земельные участки, на которых расположены объекты горного предприятия и/или обогатительной фабрики, и участки недр, где располагаются горные выработки, на которые установлены права.

Для понимания взаимодействия этих объектов необходимо учитывать каким способом разрабатывается месторождение.

Способы разработки МПИ можно разделить на:

- открытые;

- подземные;
- подводные;
- скважинные.

Каждый из способов разработки МПИ имеет свои особенности формирования горных отводов и образования земельных участков, необходимых для разработки МПИ, а также свои взаимосвязи между горным отводом и земельными участками.

Горный отвод формируется в недрах с учетом особенностей разработки МПИ по технологии, залеганию вмещающих пород, гидрогеологическим условиям и т.д., т.е. кроме технологических параметров в формирование горного отвода закладываются и природные условия.

Но, если горный отвод при открытой разработке МПИ является неотъемлемой частью земельного участка, используемого при разработке МПИ, то при подземной и скважинной разработке МПИ он может не входить в земельный участок, занятый объектами Горно – промышленного комплекса, но является неотъемлемой частью зоны с особыми условиями использования территории горного отвода.

Подводя итоги, были сделаны следующие выводы : - Особенности порядка предоставления недр в пользование определяются видами полезных ископаемых, добыча которых производится;

При выборе земельного участка пользователю недр необходимо учитывать статус земельного участка, определяемый категорией земель и видом разрешенного использования. Исходя из этого, в некоторых случаях возникает необходимость перевода земельного участка из одной категории земель в другую с необходимым видом разрешенного использования с целью получения права его использование и условно это является проблемой . Проблема связана с тем, что для смены категории назначения земли, необходимо доказать ее особые качества, в частности, для недропользования. Для этого, в свою очередь, необходимо провести исследования данных земель и независимые экспертизы. Также процесс переоформления категорий сопровождается формальными процессами, такими как проведение межевания, внесение изменений в генеральный план, а также сбор обширного пакета документов. В совокупности, рассматриваемый процесс, безусловно, отнимает значительное количество материальных ресурсов и времени, а также совершенно не гарантирует положительного результата.

На данный период времени, проанализировав современное законодательства в рамках правового регулирования над участками недр, было бы целесообразно предложить ввести новую категорию земель «Земли государственного фонда недр» для более рационального подхода к оформлению участка недр, для того чтобы сократить срок прохождению административных процедур.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах" [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 03.03.1995 N 27 - ФЗ. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
2. Закон Российской Федерации «О недрах» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.02.1992 N 2395 - 1, ст.11. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
3. Закон Российской Федерации «О недрах» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.02.1992 N 2395 - 1, ст.13.1. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
4. Закон Иркутской области от 28.07.1999 г. N 38-ОЗ ", ст.12. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
5. Постановление Российской Федерации «Об утверждении правил подготовка оформления документов, удостоверяющих уточнённые границы горных отводов [Электронный ресурс]: от 16.09.2020 N1465. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
6. «О государственной регистрации недвижимости» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 13.07.2015 N 218 – ФЗ. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;
7. Горная энциклопедия в 5-ти томах. – М.: Сов. энциклопедия, 1984;
8. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.11.1994 N 51 – ФЗ. Доступ из справ. – правовой системы «Консультант плюс»;

08 апреля 2024 года

**ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО**

УДК 625.8

**ВОВЛЕЧЕНИЕ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ  
ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, СООРУЖЕНИЕ ДОРОГ НА ЗАБОЛОЧЕННЫХ  
ЗЕМЛЯХ ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТАХ**

Речкалов Д.Н.<sup>1</sup>, Бадова О.В.<sup>1</sup>, Тяботов И.А.<sup>2</sup>, Стихин А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский центр мониторинга систем комплексной безопасности

<sup>2</sup> Уральский государственный горный университет

Болота и заболоченные земли занимают 10,53% территории Свердловской области – 20461 км<sup>2</sup>. Многие из них располагаются в непосредственной близости от городской застройки, сельских поселений, но не могут быть вовлечены в хозяйственную деятельность человека в силу своих особенностей.

Одной из самых насущных проблем при освоении таких участков является прокладка дорог. Как правило, обустройство дорог связано со значительными материальными затратами. Для таких работ зачастую применяется тяжелая строительная техника. Это связано с перемещением огромных масс грунта на достаточно большие расстояния, что в свою очередь ведет к увеличению экологического следа. Однако использование технологии бревенчатой или фашинной выстилки, позволяет минимизировать антропогенный экологический след, вовлечь в оборот дополнительные земельные ресурсы, а также улучшить качество жизни людей на прилегающих территориях.

При возведении дорог по технологии выстилки используется местный лесоматериал, соответственно применяют бревенчатую или жердевую выстилку, которые прочны, выносливы и дают равномерную осадку. Бревенчатая или жердевая выстилка позволяет использовать данную дорогу при нагрузках до 30 тонн.

Выстилка хворостом ломается при интенсивном движении и быстро приходят в негодность, однако быстро сооружается и не требует значительных материальных и физических затрат при строительстве, поэтому подобные дороги можно строить в местах с малой нагрузкой.

На глубоких, сплошных болотах (глубиной до 1,5 м), когда предполагается небольшая осадка сооружают однорядную фашинную выстилку, она прочнее хворостяной, но требует больше времени на свое устройство.

Фашины - это вязанки хвороста диаметром 2 - 5 см, длиной не менее 2 м, для их изготовления может быть использован любой кустарник и молодые деревья. Фашины связывают в пучки диаметром 0,3 м, стягивают веревкой и перевязывают с интервалом перехватов 1 м длины, соблюдая при этом одинаковую толщину.

Двухрядный фашинный настил применяют на сплошных болотах, когда ожидается значительная осадка дороги, например, при глубине болота более 1,5 м, также в этом случае необходимо соорудить продольные осушительные каналы.

Описанные технологии можно с успехом применять в крестьянско-фермерских хозяйствах, в удаленных сельских поселениях, на садово-приусадебных участках, то есть там, где очень важна экономическая составляющая. Учитывая процент заболоченных площадей в Свердловской области практические рекомендации будут полезны при прокладке дорог, а значит способствуют



вовлечению этих земель в хозяйственную деятельность. Поскольку применение этих технологий, практически не загрязняет окружающую среду, минимизируется экологический след.

Таким образом, современное землепользование должно быть направлено на создание экологически устойчивых природно-хозяйственных территорий. В формировании ландшафтов учитывать их способность к существованию, регенерации и развитию в конкретных условиях, а также соответствие природоохранным требованиям в вопросе рационального использования ресурсов, что обеспечит ведение эффективного производства и позволит вовлечь в хозяйственный оборот земли, которые ранее не использовались.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган, 2021

## **ПРОБЛЕМЫ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ГОРОДАХ (СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

Амерханов В.Р., Основина Е.В., Хоробрых А.С., Власова Е.Я.  
Уральский государственный горный университет

Основу социально-экономического обеспечения экологической безопасности в городах составляет представление, понимание стратегии социально-эколого-экономического развития как объективной потребности в сочетании всех трех элементов как паритетных составляющих, так и взаимообусловленных в своем функциональном развитии.

Экологическая безопасность города, стратегия его социально-эколого-экономического развития базируется на необходимости существенных изменений в структуре, темпах, динамике качественных параметров составляющих (элементов) этого развития.

Социально-экономическое обоснование экологической безопасности города базируется на необходимости поддержания условий процесса воспроизводства в целом и его составляющих: экономического воспроизводства, воспроизводства населения, экономического воспроизводства.

Необходимым условием процесса воспроизводства населения является безопасность экосистемы города, его природно-ресурсного потенциала с учетом сопредельных территорий необходимо формирование в городе кратко- и долгосрочных социально-эколого-экономически обоснованных программ перехода на безопасный характер развития [1].

Особый фактор формирования социально-эколого-экономических проблем города сегодня – это шумовое загрязнение.

Механические колебательные движения частиц упругой среды (воздуха, воды и т. п.), распространяющиеся в виде продольных волн (звук).

Основные источники шума сегодня:

- автомобильный, воздушный, рельсовый транспорт,
- промышленные предприятия,
- городские мусорные свалки и полигоны,
- строительные объекты,
- часто индустрия развлечений и бытовой шум.

Реакция на шум со стороны нервной системы, по данным Всемирной организации здравоохранения, начинается уже с уровня 40 дБ, а при 70 дБ, наблюдаются психологические заболевания, изменение зрения, слуха, крови.

Избыточный шум приводит к сокращению продолжительности жизни на 8–12 лет. Наиболее чувствительны к влиянию шума люди старшего возраста.

Вибрация — форма физического загрязнения среды, широко распространившаяся в период технического прогресса и представляющая собой колебательный процесс с широким диапазоном частот. Источники — транспорт, инженерное оборудование, промышленные установки. Отрицательно влияет на иммунную, мышечную, сердечно-сосудистую, репродуктивную системы[2].

Температура — фактор, обеспечивающий жизнедеятельность и существование живых организмов. Это загрязнение происходит из-за повышения температуры среды, в связи с промышленным выбросом нагретого воздуха, отходящих газов и вод.

Источники — электростанции открытого типа, теплотрассы и подземные газопроводы.

В качестве нормативной базы по уровню шума в регионе и мегаполисе, а также требований к максимально допустимому шуму и ответственность за его превышение приняты [3]:

- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ;
- Санитарные нормы СанПиН 1.2.3685-21, в которых указаны временные рамки шумных работ, ограничения по предельной громкости работ;
- нормативные акты субъектов РФ, которые предусматривают административную ответственность за нарушение тишины.

В условиях роста городов и увеличения населения, в многоквартирных домах точечной застройки сконцентрировано большое количество населения. Потребности в благоустройстве

жилых помещений с помощью строительных инструментов часто продуцируют шумовую нагрузку соседям, имеющим потребность в тишине (дети, пожилые люди).

Строительные площадки, расположенные в жилых районах из-за сжатых сроков сдачи объектов, создают постоянную нагрузку на близлежащие уже заселенные территории в течении суток на протяжении 2-3 лет.

Мусорные полигоны и свалки при ежесуточном ввозе и вывозе отходов, а также при работе погрузчиков оказывают шумовое воздействие на находящиеся рядом жилые массивы.

Если с точки зрения экономической значимости таких объектов такая обстановка оправдана, то с точки зрения здоровья населения, наоборот, проблема распространения шума и вибрации в городе является одной из негативных характеристик социально-экологической обстановки.

Человек – полноправный член общества, а также - главная производительная сила. От восстановления личных ресурсов и здоровья человека зависит производительность хозяйственных процессов и производственная безопасность [4].

20 февраля 2023 года в Госдуму внесен очередной законопроект об установлении в России единого режима тишины в жилых домах - с 22:00 до 07:00 во всех регионах страны. Он не принят на сегодняшний день, кроме того он сможет регулировать только режим распространения шума, но не его подавление.

Решение проблем шумоподавления в интересах здоровья населения необходимо решать одновременно с запретами на распространения шума в определенное время суток и дней недели:

1. Первоочередным малозатратным методом регулирования шума и его подавления путем привлечения естественных производительных сил и ассимиляционного потенциала природных ресурсов, видится создание зеленых щитов, реорганизации рекреационного пространства путем озеленения районов города и управления воздушными потоками в городской среде.

2. В качестве шумоизоляционных решений для домов и зданий необходимо использовать новые технологии интерьерного и индустриального дизайна, шумозащитных оконных и дверных конструкций, шумоизоляционных перекрытий и предметов интерьера [3].

3. Необходимым условием использования двух первых методов является экономическая основа:

- финансовое регулирование продвижения отечественных технологий и методов с области подавления и изоляции шума,

- штрафы и платежи за негативное воздействие (шумовое и вибрационное) на здоровье человека как с юридических, так и с физических лиц (с учетом пересмотра ставок в части возможности компенсации ущерба, нанесенного критичным количеством дБ, а также предотвращения ущерба здоровью населения).

- компенсация затрат на лечение человека (главной производительной силы), пострадавшего от шумовой нагрузки, а также компенсация затрат на лечение ребенка и пожилого человека,

- своевременное обеспечение ресурсами всех социальных и экологических проектов в городе в сфере создания безопасной жизнедеятельности населения города в условиях шумового загрязнения.

#### **Библиографический список**

1. Власова, Е. Я. Экологическое сознание в воспроизводственном процессе (теория и практика): учеб. пособие / Е. Я. Власова, Я. Я. Яндыганов; под ред. Я. Я. Яндыганова. — Екатеринбург: Изд-во «Альфа Принт», 2022. — 516 с.

2. Сеченов И. М., Павлов И. П., Введенский Н. Е. Физиология нервной системы. Избранные труды: в 4 вып. / под ред. К. М. Быкова. — М.: Медгиз, 1952.

3. Шумовое загрязнение: как шум влияет на наше здоровье. Электронный ресурс: <https://tion.ru/>

4. Экономика и управление здравоохранением / Л. Ю. Трушкина, Р. А. Тлепцеришев, А. Г. Трушкин и др. — Ростов н/Д : Феникс, 2014.

## К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Белоусов К. О., Капустина Д.Е., Власова Е.Я.  
Уральский государственный горный университет

Формирование экологической культуры населения российских городов, наряду с другими инструментами реализации политики экологической безопасности города, а в дальнейшем все более значимым, является приоритетом деятельности правительства и образовательной системы по реализации экологической политики. В настоящее время организация процессов повышения экологической культуры и формирования экологического сознания населения предусматривает следующие направления:

- координация на единой методической основе эколого-просветительской и эколого-образовательной деятельности различных региональных и муниципальных учреждений и организаций (школ, средних специальных и высших учебных учреждений, библиотек и музеев и т.д.), четкая дифференциация их приоритетных функций в работе с различными категориями населения;

- обеспечение направленности деятельности по формированию экологической культуры не только на учащихся, но и на самые различные категории взрослого населения;

- достижение большего нравственно-этического результата (а не только обучающего) эколого-просветительской деятельности и экологического образования за счет усиления роли гуманитарных наук (психологии, философии, культурологии и т.п.), а также литературных и художественных произведений в процессе формирования экологической культуры;

- дополнительная профессиональная подготовка муниципальных специалистов и их обеспечение современными методическими материалами;

- расширение участия общественности в принятии решений в сфере обеспечения экологической безопасности города, более широкое распространение информации об экологических проблемах и результатах реализации политики экологической безопасности.

Современные условия жизнедеятельности населения диктуют организацию непрерывного экологического воспитания и образования, но инструменты педагогического процесса должны заинтересовывать слушателей. В качестве одного из таких инструментов в сфере экологического образования применяются компьютерные экологические игры [1].

Согласно мнению Сабиряновой, Ю. Ю.: «Экологические игры способствуют формированию у дошкольников наблюдательности и любознательности, пытливости, порождают у них интерес к объектам природы. В самоорганизованной игре ребенок использует природные объекты (прячется за дерево, строит песочные замки и т. п.). Таким образом, происходит его познание природы ребенком, взаимодействие с ней» [3].

Так, например, в игре Minecraft в рамках климатической кампании Keep it in Ground издания The Guardian была создана карта Climate Hope City — это концепция виртуального населенного пункта – город, а, где предусмотрено рациональное природопользование. С помощью такого пространства и подхода авторы - разработчики предлагают ознакомиться пользователя с новыми «зелеными технологиями» управления процессами природообустройства в городе: организация вертикальной фермы, внедрение альтернативных источников энергии, озеленение территорий городов, а также жилых пространств и крыш зданий [3].

В известной франшизе The Sims (студия Maxis, дочерняя компания Electronic Arts) — в дополнение «The Sims 2: Времена года» были добавлены обучающие элементы в сфере управления отходами: компост-система в меню покупок предоставляла возможность игроку получать удобрения на основе переработанного мусора во благо виртуальной окружающей среды. В седьмом дополнении Maxis «The Sims 4: Жизнь на острове», игрок очищает и восстанавливает береговую линию водоема. «The Sims 4: Экологичная жизнь» как дополнение и новая локация игры представила новое урбанизированное виртуальное пространство - промышленный город Эвергрин Харбор. Игрок может избавлять от смога воздушный бассейн города, очищать территорию от мусора, внедрять альтернативные источники энергии - солнечные батареи и

ветряные мельницы, производить мебели из вторичного сырья и модернизировать экосистему отдельных районов города [3].

Пользователи Minecraft использовали бамбуковые блоки для виртуальных панд, и ульи для пчел. Разработчики Pokémon GO (компания Niantic) повышают экологическую культуру производства и организацию пространства - посадка виртуальных деревьев, применение электронных автомобилей, управление отходами [3].

В российской гейм-индустрии за последнее десятилетие появляются все более новые версии компьютерных игр, транслирующих идеи натурального хозяйства и комплексного природопользования. Сегодня, в век цифровых инноваций, в России необходимо для обучения и формирования экологического сознания школьников и студентов наделять российские компьютерные игры еще и технологическими возможностями виртуального хозяйствования.

Например, при использовании корнеплодов (свеклы) в играх типа «Ферма», для строительства виртуального сахарного завода, можно показать использование свекловичного жома, положительной особенностью которого является содержание протектора в нём (98% от общей суммы пектиновых веществ, что обуславливает технологические параметры извлечения этого целого продукта). Высушенным свекловичный жом, поступающий с виртуально склада, предложить использовать для извлечения пектиновых веществ, а далее жом подвергнуть виртуальному гидролизу; полученную смесь направлять в виртуальные фильтр - прессы для проведения грубой и тонкой очистки экстракта [2].

Прогидролизированный жом после нейтрализации направлять на корм животным, которых выращивает сам игрок. После очистки экстракт направлять в виртуальное технологическое пространство для осаждения пектина. Высушенный пектин направлять на виртуальный склад.

Конечно, такая схема в действительности является экологически опасной, энергоёмкой и требует использования оборудования специального коррозионно стойкого исполнения, а также дорогостоящих химических реактивов, наличие очистных сооружений. Традиционной технологии производства пектина также свойственны повышенная пожаро-, и взрывоопасность процессов [2].

Но в виртуальном игровом пространстве такая технология вполне может стать дополнительным инструментом при формировании экологического сознания игроков. Также можно предлагать ресурсосберегающие технологии, воспроизводство лесных и земельных ресурсов, рециклинг и пр.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власова, Е. Я. Экологическое сознание в воспроизводственном процессе (теория и практика): учеб. пособие / Е. Я. Власова, Я. Я. Яндыганов; под ред. Я. Я. Яндыганова. — Екатеринбург: Изд-во «Альфа Принт», 2022. — 516 с.
2. Бушмин И.С., Зелепукин Ю.И., Федорук В.А. К вопросу производства пектина из свекловичного жома. Вестник ВГУИТ № 2, 2016 г.
3. Сабиранова, Ю. Ю. Использование компьютерных игр в экологическом воспитании дошкольников / Ю. Ю. Сабиранова. — Текст: непосредственный // Биоэкономика и экобиополитика. — 2016. — № 1 (2). — С. 121-124. — URL: <https://moluch.ru/th/7/archive/26/1171/> (дата обращения: 28.03.2023).

## **К ВОПРОСУ О РЕКРЕАЦИОННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСАХ НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ**

Раскин С.П. Власова Е.Я.

Уральский государственный горный университет

В условиях роста городов и сохраняющейся потребности в рекреационных территориях, особенно остро встает вопрос об использовании национальных парков в качестве природных территорий для оздоровления населения.

Создание условий для восстановления сил и здоровья граждан России необходимо рассматривать еще и как потребность в воспроизводстве ресурсов для дальнейшей производительности человека как главной производительной силы.

Экологический туризм наделен не только познавательной функцией, но и воспитательной, формирующей экологическое сознание человека.

Хозяйственная деятельность в приоритетах общества и человека должна осуществляться параллельно с природоохранной деятельностью, а желание восстановить свои ресурсы в природных условиях должно сопрягаться с одновременным осуществлением мероприятием по природообустройству используемой территории.

Сегодня антропогенное влияние человека на окружающую среду становится еще более значительным, возникает необходимость в сохранении рекреационных территорий и парков, при этом такие территории должны обладать оптимизированной системой сбора и (или) компостирования отходов туристов, поскольку, используя тропы здоровья как оздоровительные мероприятия, туристы часто оставляют после себя пластиковые, бумажные и металлические отходы на территории парков.

Для создания экологически чистых рекреационных территорий необходимо вести деятельность, направленную на формирование ответственной позиции граждан в области утилизации отходов при нахождении в природных комплексах.

Основным компонентом, наносящим вред окружающей среде, является пластик различных видов (бутылки, стаканчики и т.д.) Для снижения влияния на окружающую среду необходимо внедрение «нейтральной» для окружающей среды посуды. Бумажные стаканчики, многоразовые бутылки, разлагаемые виды посуды.

Создание туристических маршрутов и зон отдыха в природных комплексах необходимо вести с учетом значимости природных объектов, для снижения влияния пребывания человека.

Рациональным и экономически выгодным решением для сбора мусора является привлечение волонтерских групп, студенческих отрядов. Кроме того, проведение мероприятий по организации сбора и сортировки отходов в туристической деятельности неплохо представить, как сегмент экологического образования в программах оздоровления национальных природных комплексов.

То есть, восстановление природного ландшафта и очистка территории от мусора в природных парках может проводиться как часть «воспитательной активности» на природной территории.

Например, восстановление русла ручьев, сбор мусора и его частичная сортировка может проводиться для формирования экологического сознания отдыхающих на территории национальных парков, причем для всех отдыхающих.

В настоящее время государством не уделяется необходимого внимания к вопросам принятия природоохранных и конструктивных мер в области управления рекреационными зонами и качеством природных условий в них с точки зрения природовоспроизводящие технологий.

Уже сегодня назрела необходимость разработки и принятия решений, а также внедрения конкретных процессов повышения эффективности регулирования качественных параметров окружающей природной среды национальных парков:

1. Необходимо создание зон раздельного сбора отходов от туристической деятельности с учетом преобладающих категорий, таких как: пластик, стекло, металл, бумага, пищевые отходы: имеются в виду специальные виды контейнеров для дальнейшей транспортировка и переработки собранных и отсортированных отходов на территории природного парка.

2. Необходима разработка маршрутов для комплексной экологической активности: участия в пеших прогулках, в сборе мусора или в рубках ухода и восстановлении рельефа, а также в создании точек транспортного доступа к отдаленным частям рекреационных территорий для сбора и транспортировки отходов в ходе туристической деятельности с учетом пылеподавления и шумоподавления на природной территории.

3. Необходимо создание инфраструктуры для рекреационных зон (туристам необходим отдых от пеших маршрутов на определенное время). При этом важно тщательно отбирать материалы для создания объектов для отдыха. Рационально использовать местные деревья (в рамках мероприятий по рубкам ухода) находящиеся на этой территории для создания лавочек, навесов и т.д.

Это снизит затраты на транспортировку туристического оборудования и позволит осуществлять рациональное использования древесных ресурсов непосредственно на месте создания рекреационной территории.

4. Возможно создания собственной экологически чистой продукции каждого парка (браслетов, подвесок, магнитов, посуды, многоразовых бутылок) из поваленной древесины на территории природного комплекса.

5. Возможно проведение обучающих и воспитательных мероприятий (лекций, семинаров, интерактивных занятий) непосредственно в природных парках с целью повышения экологического сознания туристов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Е. Я. Власова. Экологический каркас урбанизированных территорий.) [Текст]: [монография] / М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УРГЭУ 2018.
2. Степанова М. В. Управление природными ресурсами и экологическая политика как направление реализации стратегии регионального развития // Проблема совершенствования экономического механизма обеспечения экологической безопасности региона. — Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2003.
3. 84. О взаимодействии в сфере охраны окружающей природной среды: соглашение между Департаментом природных ресурсов по Уральскому федеральному округу и Администрацией г. Екатеринбурга. — Екатеринбург, 2000.
4. Порядок создания национальных парков. <https://base.garant.ru/>
5. Юрак В.В. Методические рекомендации по экономической оценке регулирующих и социальных экосистемных услуг. Екатеринбург, 2018. – 80 с.
6. Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова Экологическое сознание в воспроизводственном процессе (теория и практика) Учебное пособие Екатеринбург: Изд-во «Альфа Принят», 2022. — 516 с.



## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ТОРФА И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Ильина А.А., Якупов Д.Р.  
Уральский государственный горный университет

Характерной особенностью функционирования мегаполисов, как антропогенной экосистемы, неразрывно связано с образованием большого количества отходов, что приводит современное общество к актуальному вопросу - разделному сбору, сортировке и переработке отходов. Однако, система по обращению с отходами еще не до конца усовершенствована и применяется не повсеместно, а большая доля отходов по-прежнему размещается на полигонах, которые, в свою очередь, чаще всего являются несанкционированными. Кроме этого, также существуют городские свалки, которые появлялись и эксплуатируются без соблюдения требований природоохранного законодательства Российской Федерации.

Накопление отходов на полигонах (в т.ч. городских свалках) приводит к нарушению земель, от чего возникают такие существенные нарушения природной среды, как: торможение процессов почвообразования; ослабление самоочищающейся способности почв; накопление вредных веществ в растениях, из которых они прямо или опосредствованно (через продукты питания) попадают в организм человека и животных; нарушение почвенного покрова, гидрологического режима местности, образование техногенного рельефа и прочее.

Неутилизированные отходы подвергаются воздействию солнечных лучей и впоследствии выделяют ядовитые вещества, загрязняющие атмосферу, почву и подземные воды. Более того, часто на несанкционированных полигонах происходит самовозгорание, отчего ущерб окружающей среде увеличивается в несколько раз [1].

Согласно статистическим данным, на территории Свердловской области наличие нарушенных земель на 01.01.2020 г. составило 34450 га. Из них: при размещении на полигонах промышленных (в том числе строительных) и твердых бытовых отходов - 9845 га. На 01.01.2021 г. наличие нарушенных земель составило 33522 га. Из них: при размещении на полигонах промышленных (в том числе строительных) и твердых бытовых отходов – 9475 га.

Вопрос рекультивации нарушенных земель имеет в настоящее время огромное значение, а разработка технологических приемов рекультивации с применением наиболее доступных и дешевых рекультивационных материалов является задачей современных экологов.

Один из методов рекультивации нарушенных земель – это внесение природного материала, содержащего как органическое вещество, так и все макро и микроэлементы необходимые растениям для нормального роста [2]. Поэтому вопрос перспективности применения композиции торфа с биологическими отходами, например, с осадками станций биологической очистки городских сточных вод (ОСВ) является актуальным [3].

С помощью современных технологий из торфа можно получать широкий ассортимент продукции [4]. Однако, в настоящее время, практически весь добываемый торф используется как топливо или как удобрение в чистом виде.

Торф является природным мелиорантом, использование его обусловлено уникальностью его состава, процессом происхождения и значительным набором ценных агрохимических и физических свойств. Насыщенный аминокислотами и гуминовыми кислотами, а также обладающий бактерицидными свойствами, торф находит широкое применение для улучшения почвенной структуры. Однако, для повышения эффекта применения, необходимо смешивать с минеральными или органическими удобрениями, в противном случае применение его будет принести мало пользы.

Для активации агрохимических показателей торфа необходимо использовать минеральные удобрения, такие как аммиачная селитра или другие содержащие азот и фосфор. Но, при проведении рекультивационных мероприятий, применение минеральных удобрений, даже самых дешевых, приводит повышению стоимости проводимых работ.

В настоящее время наряду с минеральными удобрениями в агрономии применяют и нетрадиционные удобрения, такие как осадки сточных вод (ОСВ), представляющие собой

отдельный вид отходов, образование которых в условиях городов составляет 30 - 45% от общего количества отходов производства и потребления.

Одним из способов утилизации ОСВ является его использование в качестве удобрения, при этом можно решить ряд задач: нет необходимости хранения (захоронения), обогащается органическим веществом почва и в то же улучшается экологическая обстановка в регионе. Осадки со станций очистки сточных вод представляют собой важнейший источник органических, питательных и биологически активных веществ [5].

Стандартом ГОСТ Р 54534-2011 регламентированы требования к осадкам сточных вод. Согласно чего, их возможно применять на обоих этапах рекультивации: для биологического - в качестве почвогрунтов при создании растительного слоя земли, а также для рекультивации загрязненных и обедненных почв; для технического - в качестве материала для заполнения карьерных выемок и т.д. [6].

В Российской Федерации в течение нескольких прошедших десятилетий сложилась общая тенденция обезвоживания осадков на иловых площадках, складирования на полигонах, расположенных вблизи очистных сооружений, причем по большей части в нестабилизированном состоянии. Такие полигоны представляют собой экологически опасные объекты, в первую очередь вероятности загрязнения грунтовых вод.

Основным фактором, сдерживающим применение ОСВ в растениеводстве, является наличие в них патогенных организмов и солей тяжелых металлов, влияние последних на почву, растения мало изучено, а также выделением неприятного запаха. Торф имеет высокую буферную емкость в пределах 20...800 мг-экв/100 г с.в. и может выступать в качестве сорбента для ионов тяжелых металлов ОСВ.

Для решения других факторов, сдерживающих применение ОСВ в агропроизводстве (патогенная микрофлора и неприятный запах), можно применять химические средства, позволяющие нейтрализовать данные факторы. Например, в описании препарата, разработанного инжиниринговым химико-технологическим центром дана информация, что при обработке поверхности илов, осадков сточных вод, препарат проникает внутрь связывает летучие соединения, переводя их в неактивную форму либо полностью разлагает. В результате происходит химическое устранение неприятного запаха и в ходе обработки исчезают практически все содержащиеся в иле, осадках болезнетворные бактерии [7].

Следовательно, для оптимального решения вопроса, необходимо всесторонне развивать разработки научных основ применения ОСВ в качестве удобрений и возврат элементов питания, в основном естественного происхождения, в почвенную среду.

Применяя при рекультивации нарушенных земель композицию торфа и ОСВ мы решаем ряд экологических вопросов, таких как: утилизация больших объемов ОСВ, которые ежегодно образуются на биологических станциях очистки сточных вод; проведение рекультивации нарушенных земель с наиболее дешевым и доступным рекультивационным материалом и восстановление нарушенных земель.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия».
2. Yurak V., Apakashev R., Dushin A., Usmanov A., Lebzin M., Malyshev A. Testing of natural sorbents for the assessment of heavy metal ions' adsorption. Applied Sciences (Switzerland). 2021. Т. 11. № 8.
3. Малышев А.Н., Лебзин М.С., Апакашев Р.А. "Зеленая" утилизация осадков водоподготовки: патентный обзор. Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2022). Материалы XVIII Международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Уфа, 2022. С. 230-235.
4. Юрак В.В., Душин А.В., Апакашев Р.А., Усманов А.И., Лебзин М.С. Торфяной мелиорант для рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами. Патент на изобретение RU 2745456 С1, 25.03.2021. Заявка № 2020129211 от 03.09.2020.
5. Пахненко Е. П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения// Бином. Лаборатория знаний.- 2007 г.- 311 с
6. ГОСТ Р 54534-2011 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель».
7. Инжиниринговый химико-технологический центр [сайт]. URL: <https://ect-center.com>

## КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ ИЛИ КОМПЛЕКСОВ

Квасова Е.Д., Якупов Д.Р.  
Уральский государственный горный университет

Вторичная переработка отходов становится сегодня в России приоритетным направлением государственной политики. Предотвратить возникновение большей части отходов и оказать содействие их дальнейшей переработки во вторичное сырье позволит осознанный выбор гражданами проведение раздельного сбора отходов на начальном этапе т.е. на источнике их образования.

На сегодняшний день проекты по мусоропереработке набирают популярность по всему миру. В Европе показатели рециклинга за последние десятилетия возросли на несколько десятков процентов. По данным «Ростехнологии», что более 40% содержимого полигонов представляют собой ценное вторсырьё, которое при должной переработке позволит сократить расходы в различных отраслях промышленности. По тем же данным, в обработку поступает лишь 8% отходов, остальное же расточительно вывозится на свалки.

С 1 января 2019 в России официально стартовала государственная кампания, призванная полностью реорганизовать систему оборота бытового мусора. Законом предусмотрена установка многочисленных контейнеров для раздельного сбора мусора. Сейчас проходит активное оснащение всех мусорных площадок контейнерами с маркировки «отходы подлежащие переработки» или «несортированные отходы». В перспективе же ожидается проект по установке пяти видов баков для различных фракций: металл; бумага и картон; стекло; пластик; пищевые отходы; мусор, относящийся к высокой категории опасности.

Несмотря на активное проведение реформы, многие жители продолжают всё сваливать в один бак. Намного проще сбросить всё в один пакет и донести до любого ближайшего бака, чем тратить время на разделение отходов. Вопрос, как заинтересовать людей в нашей стране сортировать мусор, достаточно критичен — в большинстве случаев всему виной неосознанность, незаинтересованность. Для решения этого вопроса необходима социальная реклама и поощрения, благодаря которым удастся реализовать государственную реформу и извлечь из неё максимум выгоды для страны.

Тем не менее, есть варианты организации раздельного сбора отходов.

Один из вариантов - это повысить заинтересованность граждан специальные поощрения. Для обычных жителей, ответственно относящимся к раздельному сбору, можно предусмотреть скидки на услуги ЖКХ. Автором бизнес-проекта (1) предлагается сохранить существующую систему вывоза мусора в контейнерах, но дополнить её покупкой рассортированного мусора у населения специальными коммерческими структурами, например, малыми предприятиями для его складирования (накопления) или переработки. Однако всё упирается в нежелание граждан сортировать отходы в домашних условиях. Необходимо создать условия, позволяющие индивидуально поощрять тех, кто проводит раздельный сбор отходов т.е. создать реальный стимул для его сортировки.

Предлагаемая нами концепция предполагает следующие шаги:

1. Организация в подъезде пункта выдачи мусорных пакетов различного цвета или маркировкой помеченные магнитной лентой (или как-то по-другому) по квартирно.
2. Предполагается разделить мусорные пакеты по цветам для сбора металла, бумага и картон, стекло, пластик, пищевые отходы и для мусора неподлежащего к переработке.
3. Организация отдельно расположенной площадки с контейнерами для раздельного сбора отходов: металла, бумага и картон, стекла, пластика, пищевых отходов.
4. Заключение договоров с предприятиями, занимающимися переработкой отходов не на вывоз, а на покупку вторсырья.
5. Проведение программы по информированию населения о раздельном сборе отходов.

Рассмотрим пункты предлагаемой концепции:

Пункт №1 – раздавая (бесплатно) помеченные мусорные мешки тем самым мы можем, например, в течении полугода выявить тех, кто добросовестно и качественно проводит сортировку

ТКО. Отмеченные квартиры для поощрения снизить или вообще убрать плату за вывоз ТКО и это можно сделать не на государственном уровне, а на уровне управляющей компании данного дома или комплекса.

Пункт №2 – Наличие разных цветов позволит держать эти мешки в одном ведре, но при этом упростит выбор визуально - куда и какой отход нужно положить.

Наличие индивидуальных магнитных меток позволит на сортировочном комплексе определять качество и правильность сортирования отходов по квартире не зависимо от района или квартала. Передавая информацию непосредственно управляющей компании, которая соответственно может провести информационную помощь, агитацию.

Пункт №3 – Человеку который в течении какого-то времени сортировал отходы будет не затруднительно отнести мешок с сортированными отходам в противоположную сторону, где размещаются контейнеры для раздельного сбора отходов, чем наоборот человеку, который не проводит сортировку отходов легче и привычнее кинуть мешок в первый попавший контейнер не зависимо складывают там только бумагу или металл. Поэтому нами предлагается располагать площадку с контейнерами для раздельного сбора вдали от основного места сбора ТКО и желательно и от автомобильных стоянок.

Пункт №4 – Рассортированные ТКО - это уже товар, который имеет рыночную стоимость и успешно продаётся разным их переработчикам. Денежные средства от продажи позволят направить их на благоустройство придомовой территории, ремонт детских площадки, посадку деревьев и т.п. А также оплачивать работу работникам задействованных в организации и продвижению раздельного сбора отходов. Получая заработную плату с работника можно спрашивать о контроле места расположения контейнеров, визуальном осмотре правильности накопления отходов (различные цвета мусорных мешков позволят визуально определять правильность накопления).

Пункт №5 – Проводя информационную агитацию повышаем тем самым экологическую культуру граждан. При установке накопителей следует проинформировать жителей, где расположен накопитель, что туда можно сдавать и как подготовить отходы к сдаче. Такую информацию следует размещать повсеместно: на накопителях, на информационных стендах рядом с контейнерными площадками, прикреплять листовки к квитанциям, выкладывать на информационные интернет ресурсах управляющей компании. Также следует указывать телефоны для немедленного реагирования, если жители хотят на что-то пожаловаться (сообщить, спросить). Для сохранения доверия населения очень полезно рассказать людям, куда поступает собранное сырье, во что перерабатывается.

Информирование жителей о эффективности их раздельного сбора отходов, отчеты управляющей компании о суммах, которые были получены от реализации вторсырья и на что они были потрачены позволят увеличить процент населения, которые будут придерживаться программы раздельного сбора отходов.

Предлагаемая концепция позволит повысить экономическую эффективность системы обращения с отходами. С одной стороны - для бизнеса занятого переработкой отходов, с другой - для снижения платежей граждан за накопления и вывоз ТКО. В целом, реформа не стоит на месте. Много уже делается. Важно понимать, что создание новой отрасли по обращению ТКО – дело не одного года, и результаты появятся не сразу.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция бизнес - проекта "утилизация бытовых отходов" / В. К. Карпов, Е. Д. Лукина, А. Латникова, А. К. Казыбаев // Конкуренентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 03 апреля 2019 года / Под общей редакцией Н.В. Мальцева. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2019. – С. 124-131.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Кожина Е. В., Якупов Д. Р.  
Уральский государственный горный университет

Ивдельское линейное производственное управление магистральных газопроводов предназначено для повышения давления и транспорта природного газа по магистральным газопроводам. Природный газ более чем на 95% состоит из метана и не содержит соединений серы.

Компрессорная станция «Ивдельская» имеет в своем составе 8 компрессорных цехов, через которые осуществляется подача природного газа по 9 магистральным газопроводам.

Линейная часть системы магистральных газопроводов состоит из двух коридоров. Первый коридор протяженностью 112 км включает 5 магистральных газопроводов, второй протяженностью 118 км состоит из 4-х газопроводов. Суммарная протяженность трасс обслуживаемых магистральных газопроводов – 909,4 км.

Магистральные газопроводы относятся к опасным производственным объектам. Основной опасностью на объекте является разгерметизация (полное разрушение) газопровода или оборудования, а сам факт разгерметизации с выбросом взрывопожароопасных продуктов (природный газ) в атмосферу является аварийной ситуацией.

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на линейных частях магистральных газопроводов является: внешнее воздействие; брак при строительстве; дефекты в применяемых материалах (трубопроводах); коррозия металлов вследствие взаимодействия с агрессивной средой; весеннее подвижность грунтов в которых располагаются газопроводы и другие причины.

Для снижения рисков аварийных ситуаций необходимо проводить профилактические мероприятия. Основными мероприятиями по профилактике аварийных ситуаций, согласно СТО Газпром 2-3.5-454-2010 [1], является постоянный контроль состояния линейной части магистральных газопроводов, проведение технической диагностики линейной части, позволяющей своевременно оценить остаточный ресурс газопровода и определить наиболее эффективные способы ремонта.

В период эксплуатации газопровод не оказывает воздействия на земельные угодья, отходы не образуются. Но при проведении ремонтных работ почвенный покров испытывает воздействие ряда антропогенных факторов. Среди них следует выделить следующие основные факторы воздействия: механическое нарушение почвенного покрова, загрязнение отходами производства, а также выбросы в атмосферу загрязняющих веществ.

Проведение капитального ремонта оказывает негативное воздействие на почвенный покров и рельеф местности. Потенциальными источниками воздействия являются: земляные работы при разработке траншей; устройство временных отвалов; передвижение строительной техники; хранение на территории отходов производства.

Воздействие на природную среду состоит, в первую очередь, в механическом преобразовании окружающей среды, т.е. в возникновении новых форм рельефа на территории проведения работ. Основными видами нарушения почв, при эксплуатации объекта, является: уплотнение почвенного покрова в результате работы автотранспорта.

Большинство филиалов компании расположены в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним. Поэтому при проектировании трасс прохождения газопроводов все технологические, технические и строительные решения разрабатываются с учетом природно-климатических и геологических условий местности. Особое внимание уделяется экологическим аспектам деятельности, которые возникнут при строительстве и эксплуатации газотранспортной системы.

Для снижения воздействия на поверхность земель в период проведения работ проектом предусмотрены природоохранные мероприятия, которые позволят значительно снизить техногенное воздействие на почвенный покров объектов капитального ремонта, и обеспечат минимальные нарушения ландшафтных условий.

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.02-85 [2] и ГОСТ 17.5.3.06-85 [3], снятие и рациональное использование почвенно-растительного слоя при производстве земляных работ следует производить на землях всех категорий. Плодородный слой почвы снимается и перемещается во временный отвал.

Учитывая слабый потенциал естественного восстановления почвенно-растительного покрова района капитального ремонта, неустойчивости его к механическим воздействиям, предусмотрена разработка проекта рекультивации [4], в котором перечислен комплекс почвоохранных мероприятий, таких как:

- сбор и ликвидация строительных отходов, пятен нефтепродуктов в местах их разлива и бытового мусора, образовавшегося в процессе капитального ремонта;
- использование существующих автодорог;
- оборудование стационарных механизмов поддонами, предотвращающими загрязнение почв горюче-смазочными материалами.
- запрещение деятельности, непредусмотренной технологией капитального ремонта;
- размещение отвалов в пределах границ отвода;
- установка на ремонтной площадке строительных контейнеров для бытовых и производственных отходов;

Для рационального использования земельных ресурсов грунт, полученный при разработке траншеи, должен складироваться во временный отвал в полосе отвода, (укладывать с одной боковой стороны траншеи, на расстоянии не менее 0,5 м от края траншеи), после окончания работ выбранный грунт используется для обратной засыпки.

После завершения капитального ремонта, механически нарушенные земли краткосрочной аренды подлежат рекультивации, которая является одной из важнейших составляющих комплекса мероприятий по восстановлению естественных природных ландшафтов. Проведения полного комплекса рекультивационных работ требуют участки с полностью уничтоженным растительным покровом и потерявшими способность к естественному самовосстановлению. Рекультивация проводится с учетом особенностей природных условий района капитального ремонта и направлена на формирование злакового растительного покрова, предотвращающего развитие водной и ветровой эрозий.

Снижению техногенного воздействия на земельные ресурсы способствует также выбор оптимальных, конструктивных и технологических решений, повышение культуры производства ремонтных работ.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов»;
2. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
3. ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;
4. Проект рекультивации «На лесной участок, предоставляемый ООО «Газпром трансгаз Югорск».

## УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Панькова П.А., Якупов Д.Р.

Уральский государственный горный университет

Углеродный след – это масса углекислого газа, образующаяся в результате деятельности людей, предприятий или правительств. Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) являются ключевыми парниковыми газами, производимыми человечеством. Их накопление создает условный барьер, удерживающий тепло на поверхности Земли. Это приводит к повышению средней температуры, постепенному разрушению экосистемы планеты и вымиранию биологических видов [1].

Тема снижения вреда, наносимого природе в процессе жизнедеятельности человека, далеко не нова: с 1992 года заключаются глобальные соглашения по ограничению выбросов или хотя бы выведению этого вопроса на международный уровень.

Впервые вопрос о влиянии углеродного следа на изменение климата был поднят в 1992 г. на саммите ООН в Рио-де-Жанейро. Киотский протокол был принят в 1997 году на Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) в Киото, с целью сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу Земли для противодействия глобальному потеплению. Вступило в силу 16 февраля 2005 года. Основной целью соглашения является стабилизация уровня концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, не допускающем опасного антропогенного воздействия на климатическую систему планеты [2].

Для борьбы с изменением климата и его негативными последствиями страны приняли Парижское соглашение на КС-21 в Париже 12 декабря 2015 года. Это соглашение, вступившее в силу менее чем через год, направлено на значительное сокращение глобальных выбросов парниковых газов и ограничение роста глобальной температуры до 2 градуса по Цельсию в этом столетии, и в то же время найти средства для дальнейшего ограничения этого повышения до 1,5 градусов. На сегодняшний день к Парижскому соглашению присоединились 194 стороны [3].

По некоторым оценкам, наибольший углеродный след возникает в результате производственной деятельности предприятий энергетического, химического, металлургического и угольного секторов промышленности. Углеродный след продукта определяется выбросами (эмиссией) парниковых газов от всех процессов, используемых для производства продукта [5].

Российские власти уже предприняли первые конкретные шаги по внедрению собственного углеродного регулирования. В частности, в июне 2021 г. в России был принят Закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» (вступил в силу 30 декабря 2021 г.), который предусматривает регулирование сокращения выбросов парниковых газов, введение «зеленых» сертификатов и климатических проектов. Его цель состоит в замедлении глобального изменения климата. С этого момента в национальном природоохранном законодательстве происходят стремительные изменения, которые приравнивают выбросы парниковых газов **в атмосферу к негативному воздействию** на окружающую среду и климат в частности. Вслед за этим законом должен быть принят ряд нормативных и программных документов [4].

Концепция документа соответствует Указу Президента «О сокращении выбросов парниковых газов», который требует сокращения выбросов парниковых газов на 70% к 2030 году по сравнению с уровнем 1990 года с учетом максимально возможной поглощающей способности леса и другие экосистемы. В соответствии с Постановлением Правительству Российской Федерации поручено разработать Стратегию долгосрочного развития Российской Федерации до 2050 года с низким уровнем выбросов парниковых газов. Первая версия стратегии была разработана в 2020 году, но претерпела существенные изменения после апрельского Послания Президента Федеральному Собранию (утверждение обновленной версии ожидается до конца 2021 года).

Документ устанавливает введение государственного учета выбросов парниковых газов, формирование соответствующего кадастра, а также предусматривает обязанность регулируемых организаций ежегодно представлять отчеты о выбросах, т.е. границы регулируемой деятельности закрепляются в разрезе отраслей экономики. Такой подход позволит отслеживать большую часть



выбросов парниковых газов в стране. При этом в документе не указывается размер задания по сокращению выбросов и не предполагается возможность доведения системы определения объемов выбросов парниковых газов и их абсорбции до международных стандартов [6].

Экологическое воспитание, проводимое в школах и учебных учреждениях, позволяет осознать значимость сохранения окружающей среды и рационального использования ресурсов. Чтобы избежать неблагоприятного влияния на экологию, чтобы не делать экологических ошибок, не создавать ситуаций, опасных для здоровья и жизни, современный человек должен обладать элементарными экологическими знаниями и новым экологическим типом мышления.

Каждый может внести личный вклад в сокращение парниковых газов. Для этого необходимо пересмотреть ежедневные привычки в некоторых сферах жизни. Например, при покупке дома нужно обращать внимание на его класс энергоэффективности. Энергопотребление в здании, относящемся к классу высокой энергоэффективности (В), ниже на 30-40%, а значит, меньше углеродный след жизни. Не оставлять неиспользуемое оборудование в сети, если хотите сэкономить энергию и уменьшить след.

Тип транспорта также имеет значение. Авиаперелеты производят много парниковых газов, в некоторых случаях лучше использовать поезда.

Сокращение мясного рациона может значительно сократить выбросы парниковых газов. Животноводство производит огромное количество парниковых газов, ущерб окружающей среде от разведения животноводства огромен. Выбирайте местные продукты, не требующие длинных логистических цепочек поставок. Может показаться, что уменьшить свой углеродный след крайне сложно, однако результат стоит усилий. Сокращение углеродного следа может помочь улучшить качество жизни всех обитателей планеты.

Фокус на идею уменьшения углеродного следа и понимание масштабов последствий его увеличения может изменить жизнь человечества к лучшему, дать новое направление техническому прогрессу, способствовать сохранению ресурсов и равному доступу к ним [1].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Углеродный след – что это и зачем его обнулять (sovcombank.ru).
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принят 11 декабря 1997 года.
3. Организация объединенных наций. Парижское соглашение.
4. Федеральный закон от 2 июля 2021 года №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов».
5. ГОСТ Р 56276-2014 /ISO/TS 14067:2013 Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации.
6. Федеральный портал проектов нормативных правовых актов: <https://regulation.gov.ru>

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ НА ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ НА ПРИМЕРЕ АО «ПАВЛИК»**

Фархутдинова Э.Р., Якупов Д.Р.  
Уральский государственный горный университет

Золотодобывающая отрасль имеет стратегическое значение для российской экономики и экономики других стран. Российская Федерация добывает золото с начала 19 века, используя собственные богатства для пополнения золотого запаса и промышленного изготовления различных изделий. На сегодняшний день Россия входит в тройку крупнейших стран по добыче драгоценного металла.

В последние годы наряду с ростом объемов золотодобычи общественные экологические организации отмечают также существенное повышение уровня загрязнения окружающей среды от деятельности золотодобывающих организаций.

Не исключением является и деятельность компании АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК», разрабатывающие одно из крупнейших золоторудных месторождений Магаданской области. Участок горных работ компании АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК» относится к I категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, согласно свидетельству о постановке на государственный учет объектов. Добыча полезных ископаемых – рудного и россыпного золота занимает ведущее место в промышленном производстве Тенькинского городского округа [3].

Основными источниками негативного воздействия на предприятии АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК» являются открытая добыча и процесс обогащения золота и связанная с ней деятельность по строительству зданий и сооружений, дороги; вырубка леса (площадки строительства предприятия расположены на землях лесного фонда территориального отдела «Тенькинское лесничество», где лесных земель 67%, часть которых покрыта растительностью (лиственница, кедровый стланик, ерник) и часть не покрыта растительностью (редина лиственницы, вырубка) и нелесных земель 33% (прочие земли, вода)), при которой происходит полное или частичное уничтожение растительности и отдельных видов растений.

В соответствии с лесорастительным районированием Российской Федерации территория организации относится к Дальневосточному таежному району таежной зоны и входит в Дальневосточный район притундровых лесов и редкостойной тайги. Лесные насаждения по целевому назначению, согласно Лесному кодексу Российской Федерации, относятся к категории эксплуатационных лесов местного потребления.

Ближайшим особо охраняемым природным объектом федерального значения к участку реализуемой деятельности является Сеймчанский участок государственного заповедника «Магаданский». Государственный природный заповедник «Магаданский» - 9-й по величине заповедник России. На площади, составляющей 2% территории области, сохраняются эталонные биологические комплексы Дальневосточного региона. Его значение для сохранения редких видов растений бесспорно. Расстояние по прямой от участка строительства до заповедника составляет около 300 км. На территории месторождения Павлик Тенькинского городского округа Магаданской области особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения не имеется.

При разработке месторождений полезных ископаемых вместе с ними извлекается значительное количество вмещающих пород. При открытой разработке месторождений происходит значительное нарушение поверхности и резко возрастает масса извлекаемой породы. В местах отработки появляются большие объемы отвалов породы, которая из-за низких содержаний в ней рудных компонентов не идет на переработку. В связи с этим огромные площади земли становятся непригодными для дальнейшего использования без проведения соответствующих мероприятий. Для золоторудной компании «ПАВЛИК» характерно фрагментарное нарушение почвенного и растительного покрова грунтовыми дорогами, вырубками леса, захлаплением и загрязнением отходами производства.

Для снижения воздействия на земельные ресурсы и почвенный покров на золотодобывающем предприятии предусматриваются следующие мероприятия: выполнение

строительных и эксплуатационных работ строго в границах отведённых земель; организация временного накопления отходов производства и потребления в специально отведенных местах, на специально оборудованных площадках и в емкостях; движение транспорта и тяжелой техники должно производиться строго по технологическим дорогам и проездам; снятие почвенно-растительного слоя, складирование его в отвалы и использование в полном объёме при рекультивации нарушенных земель; выполнение комплекса мероприятий по рекультивации нарушенных земель по окончании эксплуатации предприятия.

Предприятием АО «Золоторудная Компания ПАВЛИК» при выработке месторождения, которое рассчитано на 30-35 лет, планируется проведение рекультивации нарушенных земель, предусматривающая возврат нарушенных земель согласно категории и показателей качества изымаемых земель, пригодности нарушенных земель к рекультивации и направления использования земельных участков их владельцем после проведения рекультивации. Планируемый состав рекультивационных работ должен предусматривать последовательное выполнение технического и биологического этапов рекультивации.

Рекультивация земель, нарушенных при проведении добычных работ на золоторудном месторождении, должна решать следующие вопросы: снижение последствий механических нарушений растительности и почвенного покрова; закрытие пылящих поверхностей; придание нарушенной поверхности эстетического и санитарно-гигиенически приемлемого ландшафта; восстановление на техногенных угодьях, где это возможно, растительного и почвенного покрова.

Главной задачей охраны окружающей среды при добыче золота является реализация программных мероприятий по решению экологических проблем, оздоровлению экологической обстановки в районах деятельности геологоразведочных и горнодобывающих организаций с постепенным приближением к нормативам состояния окружающей среды.

Хозяйственная деятельность горнодобывающего предприятия должна быть обоснована как экономически, так и экологически. Необходим поиск экономически оправданных хозяйственных решений, позволяющих развивать производство с учетом норм качества окружающей природной среды.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 августа 2022 года №2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья.

2. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году» [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ispolzovanii\\_mineralno\\_syrevykh\\_resursov\\_2020/](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/).

3. Проектная документация – раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» Акционерное общество «Золоторудная компания ПАВЛИК».

4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2022).

5. Государственный природный заповедник «Магаданский» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.magterra.ru/about-us/frontier.html>.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЙ

Амирова Е.В., Медведева И.В.

Уральский государственный горный университет

Свердловская область обладает большими залежами руд, разнообразие и объемы определило интенсивное развитие горнодобывающей промышленности, а также черной и цветной металлургии. Металлургические предприятия Свердловской области занимают значительную долю в общем объеме российского производства металлопродукции. Основной специализацией предприятий черной металлургии региона является выпуск «транспортного» металла (рельсы, колеса), а также сортового и листового проката и труб. Предприятия цветной металлургии Свердловской области выпускают алюминиевую, медную, титановую продукцию, а также продукцию спецметаллургии- порошки на основе карбида вольфрама и спекание из них твердосплавных изделий, изделия из драгоценных и редких металлов для производственных и прочих целей. Крупнейшими предприятиями металлургического комплекса Свердловской области являются: АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», ООО «ВИЗ-Сталь» ОАО «Серовский завод ферросплавов», филиалы ОАО «СУАЛ», ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод», ОАО «Уралэлектромедь», ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», ПАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА», ОАО «Кировградский завод твердых сплавов» [1]. В 2021 году, в Свердловской области было выплавлено 4,796 млн. тонн нелигированной стали, 4,714 млн тонн легированной стали [2].

Технологические процессы по выплавке из руд разнообразных по составу и свойствам сплавов сопровождаются образованием значительных объемов газообразных, жидких и твердых отходов, которые поступают в природные среды - атмосферный воздух, водные ресурсы и размещаются на свободных территориях. Вклад черной и цветной металлургии в загрязнение окружающей среды в РФ составляет 37% от всех отраслей промышленности [3]. На территории Свердловской области в 2021 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от металлургических производств составили – 174,3 тыс. тонн, объем загрязненных сточных вод, сброшенных в водные объекты составил – 14,08 млн. м<sup>3</sup>., образовано 12 041,3 тыс. тонн отходов производства, из которых 64% утилизировано и обезврежено [4]. Основными источниками загрязнения атмосферы при выбросах металлургических предприятий являются коксохимическое, агломерационное, доменное, ферросплавное и сталеплавильное производства. Технологические газы содержат частицы пыли, оксиды серы, азота, метан, аэрозоли травильных растворов, перфторуглероды, и др. [5].

Предприятия металлургической промышленности используют воду в значительных количествах: водопотребление этой отрасли составляет 15–25% воды от общих потребностей российской промышленности [3]. Соответственно, образуются большие объемы сточных вод, лишь часть которых, около 6-8%, используется повторно [6]. На протяжении последнего десятилетия в Свердловской области сохраняется положительная тенденция сокращения сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, за последние пять лет- на 10%.

Во многих случаях вода недостаточно очищенные сточные воды сбрасывается в природные водные объекты- реки Пышма, Тагил, Исеть, относящиеся к Иртышскому бассейновому округу. В сточных водах металлургических заводов присутствуют тяжелые металлы, нефтепродукты, сульфаты, фосфаты, фториды, фенолы и другие вредные примеси [7]. По показателю УКИЗВ вода в этих реках классифицируется, как «грязная».

На многих металлургических заводах остаются нерешенными проблемы организации оборотного водоснабжения и бессточных металлургических производств, требующих очистки загрязненных вод до технологических нормативов, а также очистки стоков до экологических нормативов перед сбросом их в водоемы. Требуется совершенствование технологий водоочистки и модернизация водоочистного оборудования. Основными направлениями снижения водопотребления предприятиями черной металлургии являются: повышение эффективности процесса очистки воды от примесей, совершенствование способов промывки металла после обезжиривания и травления; применение новых схем воздушного охлаждения крупных

металлургических агрегатов (например, печей и прокатных станов); совершенствование систем оборотного водоснабжения; применение испарительного охлаждения, а также охлаждения горячей химически очищенной водой [6]. В области цветной металлургии требуется оптимизация схем водооборота и уменьшение потерь воды, а также повышение эффективности очистки воды от тяжелых металлов.

Важнейшей задачей металлургической отрасли является рациональное обращение с производственными отходами, накапливающимися во все возрастающих масштабах. На Среднем Урале к настоящему времени сосредоточено 8 миллиардов тонн отходов производства и потребления. В 2021 году на металлургических предприятиях Свердловской области образовано 152 694,6 тыс. тонн отходов производства и потребления. Отходы металлургических предприятий, представляют собой богатые по содержанию металлами техногенные образования, они, но они до сих пор в значительных объемах вывозятся в отвалы, золо- и шламохранилища [3]. Техногенные отвалы и шламохранилища требуют отведения больших площадей плодородных территорий и вырубки лесов. Под действием атмосферных явлений примеси из отвалов попадают в почвенные слои и выносятся в водные объекты- болота, ручьи, реки, нанося ущерб почвенным и водным экосистемам. Разработка и внедрение прогрессивных технологий утилизации отходов в металлургической промышленности остается актуальной проблемой на протяжении последних десятилетий.

Стратегической целью государственной политики и промышленных предприятий в сфере восстановления, использования и охраны природных ресурсов на ближайшее десятилетие остается экологизация производства. Необходимо существенное сокращение водопотребления в технологических процессах, применение маловодных технологий и бессточных схем водообеспечения, расширение использования современных передовых методов и реагентов для очистки сточных вод металлургических производств и переработки осадков с глубоким извлечением и утилизацией выделяемых примесей. Для улучшения экологической обстановки в зонах влияния металлургических предприятий необходима более активная рекультивация полигонов промышленных отходов, шлаковых отвалов, шламонакопителей с последующим их восстановлением до естественного состояния.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информационный паспорт Свердловской области за 2021 год - <https://made-in-ural.ru/analitika/informatsionnyu-pasport-sverdlovskoy-oblasti-za-yanvar-noyabr-2021-goda/>
2. Свердловская область в 2017 – 2021 годах: Статистический сборник/ Управление Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области. – С24 Екатеринбург, 2022. – 242 с.;
3. Яковлева С.Н., Фадеев И.С., Малахов Н.Н.. Современные методы повышения экологической безопасности производственных процессов металлургического предприятия. 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/>
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Свердловской области в 2021 году» - Екатеринбург, 2022. – 365 с.;
5. Доклад Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 National Greenhouse Gas Inventories- Межправительственной группы экспертов по изменению климата;
6. Большина Е.П. Экология металлургического производства: Курс лекций // Министерство образования и науки РФ ФГАОУ ВПО Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Новотроицкий филиал. – 2012.– Лекции 9-13,24.;
7. С.Э. Кляйн, В.В.Воронов, В.И.Аксенов, С.В.Карелов Экологические проблемы в металлургии. УГТУ-УПИ 2005 г. – С.307;

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОПЛАТО С ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НОВО-СВЕРДЛОВСКОЙ ТЭЦ ОТ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА

Мусина Л. Д., Студенок А.Г.  
Уральский государственный горный университет

В практике очистки промышленных сточных вод от растворимых загрязняющих веществ в ионной форме большое распространение получили различные физико-химические методы с применением сорбентов, флокулянтов и коагулянтов. Однако повсеместное их внедрение для доочистки сточных вод сдерживается необходимостью значительных капитальных вложений, эксплуатационных затрат и квалифицированного обслуживающего персонала. Одним из альтернативных методов очистки сточных вод является использование ботанических площадок, биопрудов или плавающих биоплато, засаженных высшими водными растениями, корневая система которых поглощает из сточных вод соединения азота, фосфора и ионы металлов [1,2].

В качестве примера возможности применения данного метода биологической очистки сточных вод рассмотрим предприятие «Ново-Свердловская ТЭЦ» филиала «Свердловский» ПАО «Т Плюс». Источником водоснабжения и водоприемником продувочных сточных вод данного предприятия является Белоярское водохранилище на р. Пышма. Белоярское водохранилище относится к водным объектам высшей категории рыбохозяйственного значения. В настоящее время утвержденный для сброса расход продувочных сточных вод составляет 1424,3 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Имеющаяся на предприятии система водоподготовки и очистки сточных вод не полностью удовлетворяет современным экологическим требованиям, что приводит к загрязнению водоприемника (Белоярское водохранилище) при сбросе в него сточных вод. Сточные воды «Ново-Свердловская ТЭЦ» представляют собой продувочные воды котлоагрегатов и характеризуются повышенным содержанием соединений фосфора (ионы фосфата  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ), концентрация которых существенно превышает допустимые нормативы сброса.

Наличие фосфатов в продувочных сточных водах связано с применяемой технологией водоподготовки исходной воды для котлоагрегатов. Для предупреждения образования кальциевых и магниевых отложений на поверхностях нагрева котла на "Ново-Свердловской ТЭЦ" применяется технология фосфотирования котловой воды для ее очистки от ионов магния и кальция за счет образования нерастворимых фосфатов кальция и магния. В процессе работы котлов по мере упаривания котловой воды увеличивается концентрация растворенных солей и взвешенных веществ в воде. В результате котловая вода с повышенным содержанием солей и взвесей становится склонной к вспениванию и уносу капель воды с паром.

Снижение содержания солей и взвешенного шлама в котловой воде осуществляется непрерывной продувкой (заменой части котловой воды на свежую воду) наиболее концентрированной котловой воды из выносных циклонов. Вывод продувочных вод градирен из циркуляционной системы осуществляется за счет отведения отработанной циркуляционной воды из различных схем охлаждения на золоотвал, который используется в настоящее время в качестве пруда-отстойника в схеме отведения продувочной воды циркуляционной системы с градирнями. После усреднения и отстаивания небалансные воды золоотвала, количество которых, в основном, определяет продувочный расход градирен, сбрасываются в Белоярское водохранилище.

На рис.1-2 представлены графики динамики изменения концентрации фосфатов в сточных водах промышленной площадки «Ново-Свердловская ТЭЦ». При наблюдаемых концентрациях фосфатов в рассматриваемый период очистка сточных вод не обеспечивает допустимую для них концентрацию при сбросе в водоприемник.

Одним из методов увеличения степени очистки дренажных вод от соединений фосфора (фосфатов) является применения плавающего биоплато [3,4]. На рисунке 2 приведена схема плавающего биоплато с применением высших водных растений, которое может быть использовано для доочистки сточных вод от фосфатов, поступающих в Белоярское водохранилище. Корневая система высших водных растений будет поглощать соединения фосфора в качестве продуктов жизнедеятельности из поступающих сточных вод в Белоярское водохранилище.

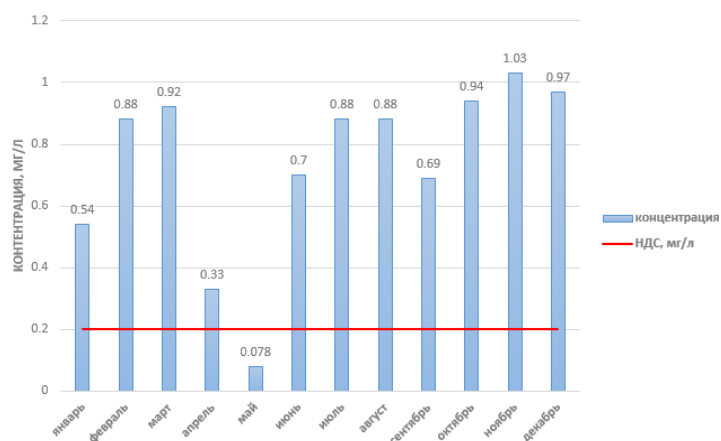


Рис 1. Содержание фосфатов в сточных водах по периодам за 2022г.

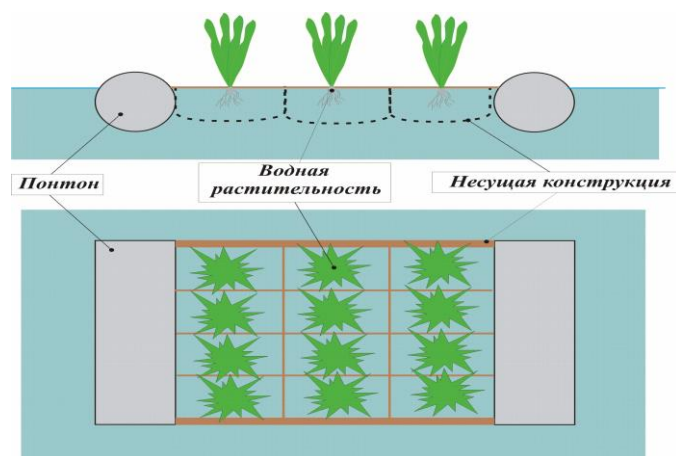


Рис 2. Плавающий биомодуль с высшей водной растительностью для очистки воды.

Применение плавающих модулей биоплато позволит осуществить доочистку поступающих сточных вод в тёплое время года и обеспечить снижение концентраций фосфата до уровня, обеспечивающего сброс в водоемы рыбохозяйственной категории.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Marecik R., Biegańska-Marecik R., Cyplik P., Ławniczak Ł., Chrzanowski Ł. Phytoremediation of Industrial Wastewater Containing Nitrates, Nitroglycerin and Nitroglycol // Pol. J. Environ. Stud. Vol. 22. No. 3 (2013). P. 773–780.
2. Ajayi T.O., Ogunbayo A.O. Achieving Environmental Sustainability in Wastewater Treatment by Phytoremediation with Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) // Journal of Sustainable Development. 2012. Vol. 5. No. 7. P. 1791–1800.
3. Чен Юаньгао, Дай Цюаньюй, Пи Юй, Чжан Хан. Исследование условий роста водного гиацинта в серебрсодержащих сточных водах и определение предела безвредного для него содержания серебра в таких водах // J. Ecol. — 1992. — 11, № 2. — P. 30–35.
4. Ayyasamy P.M., Rajakumar S., Sathishkumar M., Swaminathan K., Shanthid K., Lakshmanaperumalsamy P., Lee S. Nitrate removal from synthetic medium and groundwater with aquatic macrophytes // Desalination 242. 2009. P. 286–296.
5. Хохряков А. В., Ольховский А. М., Студенок Г.А. Использование отработанных горных выработок для очистки карьерных вод от соединений азота. / Изв. Уральского государственного горного университета. № 3 (47), 2017, с. 48–52.
6. Иванова Л. А., Мязин В.А., Евдокимова Г. А. Устройство для биологической очистки сточных карьерных вод, патент RU 2560631 от 2014.05.30.
7. Мусина Л. Д., Студенок А.Г. Использование отработанных карьеров для биологической очистки дренажных вод горных предприятий с применением биоплато.



## О НЕОБХОДИМОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО ОСНАЩЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАЛОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СОВРЕМЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Сарбашева Л.В., Хохряков А.В.  
Уральский государственный горный университет»

Химическая испытательная лаборатория – это лаборатория, которая функционирует для решения следующих целей:

- улучшения качества производимой предприятием (предприятиями) продукции, в том числе за счет создания благоприятных условий труда сотрудников;
- улучшения состояния окружающей и производственной среды;
- предупреждения заболеваний работников предприятий, связанных с вредными производственными факторами.

Химическая лаборатория выполняет следующие функции:

- Проводит химические анализы сырья и готовой продукции с последующим составлением протоколов для заинтересованных служб.
- Участвует в разработке программ по экологическому и производственному контролю за соблюдением на предприятиях санитарных норм и правил.
- Проводит анализ физических и химических параметров производственной и окружающей среды: состояния воздуха, питьевой и технической воды, уровня шума, вибрации, освещенности в производственных и санитарно-защитных зонах и т. д.
- Выполняет анализы ливневых и хозяйственно-бытовых сточных вод перед их выпуском в систему централизованной канализации.
- Осуществляет контроль за выбросами в атмосферу вредных веществ с помощью забора и анализа воздуха.
- Участвует в процедурах по внедрению нового оборудования, технологических процессов, сырья, выполняя измерение параметров, оказывающих влияние на качество продукции и состояние окружающей среды.
- Предоставляет начальству информацию о нарушениях санитарно-эпидемиологических норм и требований к состоянию производственной и окружающей среды.
- Обеспечивает достоверность результатов химических анализов.[1]

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются специалисты, имеющие высшее или среднее специальное образование, опыт работы в химической лаборатории, прошедшие обучение и владеющие техникой проведения анализа, освоившие метод анализа в процессе тренировки и уложившиеся в нормативы контроля при проведении процедуры контроля погрешности анализа и имеющие стаж и опыт работы в химической лаборатории не менее 1 года. [2]

ЦИЛ УСОО и ПС использует методы исследования (испытания) и измерения, допущенные к применению в установленном порядке:

- регламентированные государственными стандартами;
- внесенные в «Государственный реестр методик КХА и оценки состояния объектов окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля и мониторинга» (ПНД Ф);
- внесенные в «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»;
- методические указания Минздравсоцразвития России (Минздрава России, СССР). [3]

Целью данной процедуры является представление результатов исследований (испытаний) и измерений в документах, выдаваемых лабораторией по результатам выполненных работ.

Оформление результатов аналитических работ и результатов измерений осуществляется с использованием ПЭВМ и «от руки».

Результаты исследований (испытаний) и измерений излагаются точно, четко, недвусмысленно и объективно в виде протоколов и отчетов, в которых указывается вся информация, требуемая заказчиком и необходимая для интерпретации результатов, а так же информация, требуемая в соответствии с применяемым методом.[4]

Заказчиком могут выступать государственные органы такие как: Росприроднадзор, Министерство природных ресурсов и Роспотребнадзор.

Аналитическое пространство организовано таким образом, что исключается загрязнение проб, неблагоприятное воздействие на лабораторную деятельность, исключено проведение несовместимых работ.

Площади помещений ЦИЛ УСОО и ПС позволяют обеспечить рациональное и безопасное размещение оборудования, реактивов и других расходных материалов, свободный доступ к оборудованию при подготовке и проведении исследований (испытаний), соблюдение правил безопасности работ и противопожарного состояния.[5]

Есть необходимость продолжить оснащение химической лаборатории основным и вспомогательным оборудованием и приборами для проведения исследований и обеспечения необходимых условий для забора и подготовки проб, хранения, смешивания реагентов, термической и иной подготовки, фильтрации, проведения измерений, контроля безопасности и других действий. Продолжить оснащение оборудованием такие как спектрофотометр, рН-метр. Также специальными светильниками, для расположения непосредственно около каждого рабочего места, для обеспечения достаточной освещенности при выполнении анализов и обновить аналитические залы новыми вытяжными шкафами для улучшения их функций. Обновить сушильный шкаф для лаборатории нового образца для удобства в эксплуатации и обеспечить столь высокий уровень комфорта.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Цели и функции химической испытательной лаборатории. Опубликовано 20.07.2016. [Электронный ресурс] URL.: <https://www.glavsert.ru/articles/2074/>
2. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 32042-2012. Премиксы. Москва, 2014. –13 с.
3. Публичное акционерное общество «ПАО Корпорация ВСМПО-АВИСМА». Р-39-1-2020 Руководство по качеству. 2020. –41 с.
4. Публичное акционерное общество «ПАО Корпорация ВСМПО-АВИСМА». Р-39-1-2020 Руководство по качеству. 2020. –65 с.
5. Публичное акционерное общество «ПАО Корпорация ВСМПО-АВИСМА». Р-39-1-2020 Руководство по качеству. 2020. –24 с.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ФАКТИЧЕСКИЕ ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ СТАЦИОНАРНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ НА ПРИМЕРЕ ООО «УРАЛ МОРГАН КАРБОН»**

Братчикова С.Л., Тяботов И. А., Стихин А. А., Нелюбина Ю. А.  
Уральский государственный горный университет

Технологические процессы промышленных предприятий являются крупными источниками загрязнения окружающей природной среды, и так как безотходных технологий практически не существует, то необходимы механизмы, инструменты и мероприятия, позволяющие обеспечивать сохранность качества природной среды. В Федеральном законе «Об охране атмосферного воздуха» ст. 16 в частности указан запрет размещения и эксплуатации предприятий, не имеющих установок очистки газов и средств контроля за выбросами в атмосферу, предусмотренных правилами охраны атмосферного воздуха.

Одним из основных инструментов, обеспечивающих снижение вредных выбросов в атмосферу, является внедрение на предприятии системы менеджмента качества. Система менеджмента качества — это набор специальных практик, внутренних политик, методик для работы компании, целью которых является удовлетворение покупателей товарами и услугами высоко качества на постоянной основе. Эта система была разработана Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации (ВНИИС), принята и введена в действие Постановлением Госстандарта России от 15 августа 2001 года N 333-ст.

Система менеджмента качества была внедрена на предприятие ООО «Урал Морган Карбон» в 2009 году. ОАО «Урал Морган Карбон» — одно из ведущих предприятий – изготовителей электрощёток для двигателей электрических машин широкой сферы применения. В качестве сырья используется кокс, графит, антрацит, сажа, смолистые вещества, медь и латунь. При измельчении этих материалов выделяется большое количество угольной и другой пыли, что является мощным источником загрязнения. Во время обжига заготовок образуются отходящие технологические газы печей обжига и графитации, что также негативно воздействует на атмосферный воздух. После модернизации производства встал вопрос об удовлетворении спроса потребителей и повышении качества продукции. Для данной цели в рамках системы менеджмента качества были привлечены инвестиции иностранных партнеров, проведено обучение ведущих специалистов на предприятии Morgan Electrical Carbon в Великобритании, было закуплено и установлено современное оборудование, в частности, уникальная по сегодняшним временам печь обжига, позволившая улучшить качество готовой продукции, в 3 раза снизить трудоемкость и добиться 99% очистки выбросов в атмосферу.

Для очистки отходящих газов от печей обжига (диоксид серы и азота, оксид углерода, бензол, бензапирен, нафталин, фенол) была внедрена двухступенчатая система очистки. Для каждой печи обжига и графитации установлен отдельный реактор. Так как основным источником загрязнения являются именно выбросы печей в атмосферу, инженерами-экологами завода «Урал Морган Карбон» был проведен сравнительный анализ экологической безопасности вредных выбросов до модернизации производства (данные в таблице 1) и после установки нового оборудования, фильтров и катализаторов (данные в таблице 2).

Источники загрязнения в таблицах пронумерованы:

- 326 – многокамерные кольцевые обжиговые печи;
- 347 – печи с газовым обогревом при  $t = 1200-1250\text{ C}^\circ$ .
- 403,404,405 – печи сопротивления для обжига графитированной продукции.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика фактических выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками ООО «Урал Морган Карбон» с установленными нормативами на выброс, проведенная до модернизации производства

Наименование загрязняющего вещества	Норматив предельно допустимого выброса, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс на существующее положение, мг/м <sup>3</sup>				
		Номер источника выброса				
		326	347	403	404	405
Диоксид азота	500	12,3	17,28	51,48	48,048	61,8
Диоксид серы	50	13,728	17,16	5,04	5,52	5,04
Оксид углерода	250	998,8	1050	606,3	565	768,8
Бензол	5	5,688	4,692	0,216	0,192	0,216
Бензапирен	0,1	0,036	0,12	0,000312	0,000288	0,000312
Нафталин	20	4,968	10,68	0,636	0,576	0,636
Фенол	20	13,068	7,32	0,24	0,216	0,24

Несмотря на то, что по табличным данным предельные концентрации превышают только выбросы оксида углерода и бензола, другие показатели тоже находились на достаточно высоком уровне и требовали проведения природоохранных мероприятий по снижению этих выбросов. После установки новейшего оборудования и фильтрации удалось достигнуть результатов, отраженных в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика фактических выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками ООО «Урал Морган Карбон» с установленными нормативами на выброс, проведенная после модернизации производства

Наименование загрязняющего вещества	Норматив предельно допустимого выброса, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс на существующее положение, мг/м <sup>3</sup>				
		Номер источника выброса				
		326	347	403	404	405
Диоксид азота	500	10,25	14,4	42,9	40,04	51,5
Диоксид серы	50	11,44	14,3	4,2	4,6	4,2
Оксид углерода	250	249,7	262,5	151,575	141,25	192,2
Бензол	5	4,74	3,91	0,18	0,16	0,18
Бензапирен	0,1	0,03	0,1	0,00026	0,00024	0,00026
Нафталин	20	4,14	8,9	0,53	0,48	0,53
Фенол	20	10,89	6,1	0,2	0,18	0,2

По данным таблиц видно, что после внедрения природоохранных мер концентрация оксида углерода во вредных выбросах снизилась в 4 раза, концентрацию остальных выбросов удалось уменьшить до 20%.

Таким образом, благодаря грамотному руководству предприятием, внедрению системы менеджмента качества, процедуре пооперационного контроля продукции, своевременной оценке загрязнения окружающей среды и принятию всех необходимых мер по защите от вредных выбросов на предприятии ОАО «Урал Морган Карбон» удалось не только повысить качество продукции и расширить рынок сбыта, но и существенно снизить вредное воздействие на экологическую обстановку региона.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акишин, А.С. Управление природоохранной деятельностью и охрана окружающей среды / А.С. Акишин. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013.
2. Снакин В.В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник. - М.: Академия, 2008. – 17 с.
3. Современный мир и его влияние на окружающую природную среду // Безопасность жизнедеятельности/ Ред. Э.А. Арустамов. – М., 2008. – С.47-59.
4. Швецова Н.С., Ясовеев М.Г. – Стандарты качества окружающей среды: учеб. пособие/Высшее образование. Бакалавриат. М., 2014. - 156 с.
5. <http://morgancarbon.ru/>
6. [https://www.audit-it.ru/contragent/1026605780640\\_oao-ural-morgan-karbon](https://www.audit-it.ru/contragent/1026605780640_oao-ural-morgan-karbon)

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СООРУЖЕНИЙ

Новожилов М. С., Самигуллина В.А.  
Уральский государственный горный университет

Основными экологическими стандартами для оценки эффективности возводимых сооружений любого назначения являются:

- Британская система стандартизации BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), которая основана на реализации таких критериев, как контроль и управление проектом, здоровье и комфортная среда, потребление электроэнергии, доступ к транспорту, вода, природные материалы, степень загрязнения, землепользование и экология, утилизация отходов [1].

- Американская система стандартизации LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design), основанная на критериях выбора площадки и доступности общественного транспорта, экономии потребления воды, энергосбережения, материалов и ресурсов, качества среды в помещении, регионального приоритета и комплексности, инноваций в проектировании [2].

Для соблюдения требований «зеленых» стандартов также необходимо принимать во внимание:

Материалы, используемые на всех этапах строительства, компактность строения и обустройство тепловых буферов;

Расположение объекта строительства с учетом климатических и географических особенностей, использования правильного естественного освещения.

Проектирование и архитектурные решения таких зданий, строений и сооружений являются максимально экономными, если они спроектированы с учетом энергосберегающих технологий, а также за счет экономии энергоресурсов в процессе эксплуатации [3].

Преимущества применения «зеленых» технологий в строительстве можно разделить на две большие группы: экономические и социальные.

Основные характеристики и экономическая выгода строительства сооружений с учетом экологических стандартов [4] по данным Центробанка РФ на 30.03.2022г.:

- Экономия энергии - 5 806,56 руб. /1 м<sup>2</sup>
- Уменьшение выбросов при строительстве - 1 234,01 руб. /1 м<sup>2</sup>
- Экономия на эксплуатацию и обслуживание - 516,56 руб. /1 м<sup>2</sup>
- Повышенная производительность, улучшение гигиены труда и жилища - 37 977,02–56 917,7 руб. /1 м<sup>2</sup>

1. Социальные аспекты применения стандартов «зеленого» строительства основаны прежде всего на среде обитания и здоровья населения. Основные социальные показатели строительства сооружений по эко-стандартам [5]:

- сокращение количества загрязнений (отравляющих веществ и мусора, которые попадают в воду, воздух и почву в процессе строительства и эксплуатации здания, снижение выбросов в атмосферу парниковых газов);
- создание в помещениях оптимальных условий микроклимата;
- снижение вредных воздействий на здоровье людей, находящихся в таких зданиях;
- сохранение природных ресурсов за счет активного использования возобновляемых источников энергии и перерабатываемых материалов;
- эстетическая функциональность;
- быстрая окупаемость строительства, за счет снижения затрат на сохранение здоровья людей, энергопотребления и водопотребления.

Для строительства жилых домов с учетом экологических стандартов в Уральском регионе наиболее эффективными конструкциями обладают дома на каркасном возведении стен. Несмотря на то, что себестоимость возведения каркасного дома выше блочного дома, технология возведения каркасных сооружений являются наиболее эффективными с точки зрения эксплуатации и скорости возведения таких строений.

В таблице 1 приведена краткая характеристика основных конструкций на каркасном возведении в 2022 году и соответствующие экологическим требованиям к объектам недвижимости ГОСТ Р 54964–2012.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика дома на каркасном возведении стен [6]

Тип конструкции	Положительные особенности возведения	Недостатки возведения	Себестоимость строительства, млн руб./100 м <sup>2</sup>
Каркасный дом	Скорость возведения и круглогодичная возможность сборки; не нужно ждать усадки дома, не требует основательного фундамента и использования тяжелой строительной техники; экологичность, комфортный микроклимат, хорошо держит тепло; долговечность при условии использования качественных стройматериалов; широта возможностей для архитектора, дизайнера, можно спрятать все коммуникации внутрь стен, а поверхности сразу готовы под отделку.	Технология требует знаний и навыков при выборе материалов и расчетах, а также в процессе возведения; плохая звукоизоляция; использование минеральной ваты – экологичный и безопасный утеплитель, но его любят мыши.	1,5
Дом из керамического блока	Экологически чистое сырье, выгоднее газоблоков, хорошая альтернатива экокирпича. Увеличенный формат кирпичных блоков ускоряет процесс кладки, а значит снижает трудозатраты мастеров.	Технологически хрупкий материал и гигроскопичный материал, активно впитывается вода, вследствие чего приходится защищать от влаги, как и внутреннюю, так и наружную стену.	1,8
Дома из блока (блок-хаусы)	Высокая устойчивость к вредным факторам и перепада температур; Простота возведения и не высокая цена изделия. Нет необходимости в дополнительной обработке, не боится огня и влаги.	При возведении, необходимо, прежде чем заселится в новый дом, должна произойти усадка; при отдельном использовании в качестве материала блок-хауса, велик риск возникновения конденсата и скопления влаги между обшивкой и стеной дома.	1,4

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Зелёные» стандарты BREEAM и LEED и сертификация в России. – BIMLIB. [Электронный ресурс] URL: <https://bimlib.pro/articles/zelenye-standarty-breeam-i-leed-i-sertifikatsiya-v-rossii/> (дата обращения: 18.03.2022)
2. Гуткин А. «LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий». - Библиотека научных статей / АВОК №6'2008 / Энергоэффективные здания. Технологии. [Электронный ресурс] URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=4055#:~:text=](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4055#:~:text=) (дата обращения: 18.03.2022)
3. Современному селу- зеленое строительство. [Электронный ресурс] URL: <https://agriecomission.com/base/sovremennomu-selu-zelenoe-stroitelstvo-chast-1> (дата обращения 18.03.2022)
4. О. М. Преснов «Экономическая целесообразность экологизации фундаментостроения». – Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Российская Федерация. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-tselesoobraznost-ekologizatsii-fundamentostroeniya/viewer> (дата обращения 18.03.2022)
5. Особенности применения современных экологических технологий в строительстве. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rmnt.ru/story/realty/osobennosti-primeneniya-sovremennykh-ekologicheskikh-texnologiy-v-stroitelstve.363046/#go-zelenye-standarty-v-stroitelstve> (дата обращения 18.03.2022)
6. Сколько стоит построить дом в 2022 году: калькулятор расчета стоимости строительства под ключ. [Электронный ресурс] URL: <https://estatevoronezh.ru/skolko-stoit-postroit-dom-kalkulyator-rascheta-stoimosti-stroitelstva-pod-klyuch/> (дата обращения: 30.03.2022)

## УТИЛИЗАЦИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА РЕФТИНСКОЙ ГРЭС

Свинин Ф.А., Стихин А.А., Тяботов И.А  
Уральский государственный горный университет

Связь между человеком и природой – это большой комплекс тесно связанных между собой различных процессов, таких как энергетические, информационные, политические и так далее. Влияние человека и общества, в целом, на окружающую среду всегда сопровождалось созданием и дальнейшим усовершенствованием орудий труда и производственных процессов. Всё это дало человеку возможность изучить практически всю территорию планеты, постепенно используя новые ресурсы, которые до этого были недоступны. Наряду с изучением окружающего мира и использования полученных ресурсов, человек в процессе неизбежного научно-технического прогресса кардинально трансформировал природу: постепенно исчезало разнообразие растительного мира, истреблялись или меняли свой естественный ореол обитания различные виды животных, постепенно менялись и продолжают меняться земные ландшафты и это лишь малая часть того, как человек с течением времени воздействовал на окружающий себя мир.

Всё это заставило задуматься о минимизации вредного воздействия от деятельности человека на окружающую среду, стало необходимым применение принципов энерго- и ресурсосбережения в промышленности и энергетике, а также методов вторичной переработки отработанных ресурсов. К одним из таких ресурсов, которые могут быть применены вторично, относятся золошлаковые отходы, которые образуются от тепловых электростанций, работающих на твердом топливе.

В России исторически сложилось так, что основная доля теплоэнергетики формируется углём. Конечно существует альтернатива в виде газа, но это будет обходиться значительно дороже, чем использование угля и на сегодняшний день экономически выгоднее экспортировать газ за границу. Поэтому уголь по-прежнему остается основным видом топлива для использования на тепловых электростанциях. После сжигания угля в котле образуются зола и минеральная, несгорающая часть – шлаки. Пылевидные частицы уносятся дымовыми газами. Это так называемая зола уноса, которая улавливается воздушными или электрофильтрами и накапливается в специальных бункерах. Но на выходе золы уноса крайне мало, в основном более крупные частицы выводятся системами гидрозолошлакоудаления. В процентном соотношении зола и шлаки гидроудаления составляют 85-90% отходов.

Система труб и насосов формирует сточные воды, которые выводятся в специально подготовленный, обвалованный бассейн – золоотвал. Вода с примесями дренирует, зола оседает. По системе гидроудаления были спроектированы практически все тепловые электростанции, построенные в Советском Союзе. Золоулавливание начали практиковать уже в новейшее время, но не везде, поэтому от грамотной утилизации золошлаковых отходов зависят не только экологические аспекты, но и эффективное использование экономических и технологических механизмов.

На основании вышеизложенного, поиск новых путей и решений использования золошлаковых отходов по-прежнему остается весьма актуальной проблемой. Рассмотреть пути решения данной проблемы предлагается на примере Рефтинской ГРЭС – это 2 по мощности тепловая электростанция в России, также она является самой крупной станцией, которая работает на твёрдом топливе.

Возможности применения золошлаковых отходов в строительной сфере достаточно разнообразны – они могут служить в качестве компонента для производства различных видов стекловолокна, также могут служить как сырьё для пеноматериалов строительного назначения или же компонентом для изготовления строительных золоблоков и так далее.

На Рефтинской ГРЭС используется уголь Экибастузского бассейна. Состав золошлаковых отходов после сгорания угля состоит из следующих химических элементов: SiO<sub>2</sub> (диоксид кремния) – 59,06 %; TiO<sub>2</sub> (оксид титана) – 1,11 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (оксид алюминия) – 25,67 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (оксид железа) – 6,55 %; MgO (оксид магния) – 0,61 %; CaO (оксид кальция) – 2,29 %; Na<sub>2</sub>O (оксид натрия) – 0,25 %; K<sub>2</sub>O (оксид калия) – 0,60 %; SO<sub>3</sub> (оксид серы) – 0,05 %.



При детальном рассмотрении состава видно, что в золошлаковых отходах присутствуют ценные компоненты, которые могут являться перспективным сырьем для изготовления различных компонентов для высокотехнологичных производств в сфере строительства.

Но строительство – это далеко не единственная сфера, в которой можно эффективно применить отходы производства тепловых электростанций. Так как золошлаковые отходы содержат большое количество ценных микроэлементов и оксидов, то их можно использовать в качестве мелиорантов и удобрений в сельском хозяйстве, в лесном хозяйстве, для ремедиации почв, рекультивации земель и так далее. Они могут использоваться в качестве калийного удобрения, и, тем самым, повысить содержание в почве необходимого для растений обменного калия почти на 8%. При этом рекомендуемая доза, необходимая для внесения в почву, составляет порядка 60 т/га. Положительный эффект от внесения золошлака в почву сохраняется в течении трех лет [2], но перед применением ЗШО в данной области необходимо провести химический анализ на содержание вредных химических элементов, включая тяжелые металлы. Внесение золы уноса в почву в определенных концентрациях повышает её плодородие, способствует росту растений и накоплению в них макро- и микроэлементов. Одним из простых путей применения золошлаковых отходов является их использование в качестве стабилизатора почвы. Золошлаки содержат большое количество гранул и имеют пористую структуру, поэтому добавление их в почву позволяет сделать ее более рыхлой (увеличить проницаемость), а также повысить влагоудерживающие свойства. При этом увеличивается способность почвы удерживать питательные вещества для растений. Эффективность использования золошлаковых отходов в этом качестве также зависит от характеристик почвы [1].

Также в современном мире есть решение с рекультивацией образовавшихся золоотвалов. На Рефтинской ГРЭС впервые в России с помощью уникального метода лесопосадок в природу была возвращена земля, общей площадью в 440 Га и в настоящее время рекультивированный золоотвал № 1 представляет собой молодой сосновый лес.

Помимо применения золошлаковых отходов также не стоит оставлять без внимания методы совершенствования золошлакоудаления. В 2015 году На Рефтинской ГРЭС была представлена система сухого золошлакоудаления, и предполагала, что зола из бункеров газоочистных установок будет ссыпается в пневмокамерные насосы, а затем сжатый воздух направлял её в силосный склад по специальным золопроводам. Силосный склад представляет собой две цилиндрические емкости высотой 70 м и объемом 20000 м<sup>3</sup>. Конструкция немного похожа на элеватор, только вместо зерна внутри собирается побочный продукт сжигания угля.

На сегодняшний день система сухого золошлакоудаления полностью заменила традиционный, гидравлический способ, удаления золошлаковых отходов. Это позволит существенно увеличить объёмы промышленной утилизации золы, образующейся в качестве побочного продукта деятельности электростанции. К новой системе сухого золошлакоудаления подведены железнодорожные пути, что дает возможность осуществлять отправку сухой золы как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. Весь невостребованный объём сухой золы транспортируется при помощи труболенточного конвейера, длиной 4,5 км к золоотвалу, где зольный штабель разравнивается и утрамбовывается. Пыление предотвращается путём водного орошения поверхности. Далее на подготовленную поверхность укладывается грунт, который засеивается травами. Внедрение комплекса СЗШУ позволит существенно снизить потребление воды для складирования золы, что дает возможность продолжать использовать существующий золоотвал № 2 Рефтинской ГРЭС в течение следующих 35 лет и сохранить сотни гектаров леса от вырубки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сниккарс П. Н., Золотова И. Ю., Осокин Н. А. Утилизация золошлаков ТЭС как новая кроссот-раслеваемая задача // Энергетическая политика. 2020. № 7 (149). С. 34-45.
2. Гребенщикова Е.А., Юст Н.А., Пыхтева М.А. Влияние химической мелиорации путём внесения золошлаковых отходов на физико-химические свойства почвы // ВестникКрасГАУ. 2016. №6. С. 3-4.
3. Рефтинская ГРЭС [Электронный ресурс] // Википедия: URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Рефтинская\\_ГРЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Рефтинская_ГРЭС) (дата обращения: 26.03.2022).

## К ВОПРОСУ ДОСУШКИ ТОРФЯНОГО СЫРЬЯ

Стихин А.А., Тяботов И.А., Свинин Ф.А., Самигуллина В.А.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время решаются проблемы интенсификации и повышения эффективности производства в добывающих отраслях промышленности. Наличие огромных запасов торфа, их благоприятное размещение и высокие качественные показатели создают значительные перспективы для комплексного использования торфяных ресурсов в народном хозяйстве.

По разным оценкам, в современном мире накоплено от 250 до 500 млрд.т торфа (в перерасчете на 40-процентную влажность). По оценкам канадского издания Peat Resources, на первом в мире месте по запасам торфа находится Канада – 170 млрд.т, на втором Россия – 150 млрд.т.

Торфяные месторождения в естественном состоянии сильно обводнены. На 1 кг сухого вещества приходится более 8 кг воды. Путем осушения осуществляется сброс из торфяной залежи избыточных запасов воды. Осушение выполняется с целью создания условий для подготовки торфяного месторождения к последующей разработке. В процессе добычи торфяной продукции при естественной сушке торфа вся лишняя влага торфа должна быть удалена за счет испарения. Следовательно, чем ниже влажность разрабатываемых слоев, тем выше будет эффективность производства. [1]

Понижение эксплуатационной влажности торфяной залежи является ключевым критерием прогрессивной техники добычи торфа, так как при этом увеличивается выход воздушно-сухого торфа, сокращаются сроки сушки и количество операций машин в производственном процессе, улучшается качество продукции, повышается производительность труда и снижается себестоимость товарного торфа.

В процессе сушки торфа в нем протекают структурообразовательные процессы, которые оказывают большое влияние на перенос влаги, характер усадки, механизм развития внутренних напряжений и качество готовой продукции. Так как процессы структурообразования в торфе можно регулировать в широких пределах посредством диспергирования, химического модифицирования и других воздействий, то, естественно, оказывается возможным воздействовать также и на механизм сушки.

Промышленный способ добычи торфа основан на естественной сушке и зависит от метеорологических условий и влагообмена с подстилающим слоем торфяной залежи [2-3]

Полевая сушка торфа является сложным теплофизическим процессом, определяющийся комплексом условий, который в первом приближении можно разделить на следующие основные группы:

- группа метеорологических факторов, характеризующих интенсивность солнечной радиации, относительную влажность и температуру воздуха, скорость движения воздушных масс, осадки;
- группа почвенно-гидрологических факторов, характеризующих массообмен между объектами сушки и подстилающим слоем: структура торфяной залежи, фильтрационная способность, уровень состояния грунтовых вод, способ осушения;
- группа технологических факторов: вид и размер получаемой продукции, степень переработки и качество формования, удельная загрузка сушимого материала, характер и очередность технологических операций, способствующих интенсификации испарения.

Важную роль в изменении режимов сушки играют осадки, которые не только замедляют процесс, но и часто полностью прекращают его и иногда на длительный период. Величина солнечной радиации оказывает наиболее сильное влияние на полевую сушку торфа.

Метеорологические факторы являются неуправляемыми, а поэтому, разработка различных технологических приемов, обеспечивающих наилучшее использование метеорологических условий, является одной из основных задач торфяного производства.

Процессы теплообмена и влагообмена внутри сушимого торфа и с воздухом будут дополняться и осложняться процессами теплообмена и влагообмена с подстилом. Например, температура и влажность подстилающего слоя для условий ХМАО в большей степени обусловлена

значительным промерзанием и медленным оттаиванием торфяной залежи. Наличие мёрзлого слоя в залежи способствует также значительному увлажнению торфа от выпадающих осадков и конденсации паров воздуха на поверхности торфа в ночные и утренние часы.

При промерзании торфяной залежи происходит значительное накопление влаги в мерзлой зоне, и при оттаивании повышенная влажность верхнего слоя залежи сохраняется, так как мерзлый нижележащий слой препятствует фильтрации влаги. Высокая влажность залежи вследствие наличия мерзлоты ухудшает технологические показатели добычи, увеличивает продолжительность цикла и снижает общее число циклов за сезон.

Следовательно, с помощью технологических приемов можно в значительной мере влиять на изменение естественных факторов для улучшения условий сушки торфа.

Одним из способов направленного изменения свойств торфа является термическая обработка. Исследованиями [4] установлено, что при термической обработке влажного торфа происходит разрушение растительных клеток и волокон, увеличение степени дисперсности, частичное разрушение и снижение микрокапилляров, увеличение водоустойчивости, повышение гидрофобных свойств. В результате образуется новая коллоидная капиллярно-пористая структура с иными структурно-механическими, водно-физическими и термодинамическими свойствами. Поэтому, нагревание (термообработку) можно рассматривать как одно из направлений по управлению водопоглощаемости и структуры торфа.

При поверхностной термообработке сформованного торфа в поверхностном слое не только удаляется и перераспределяется влага, но и изменяется в нем структурно-механические и водно-физические свойства торфа. Последнее будет определять устойчивость технологического процесса торфяной продукции, т.к. в результате термообработки по существу завершается формирование рабочей структуры поверхностного слоя.

Исследования по сушке сформованного торфа в однослойном расстиле в полевых условиях показали, что сушка термообработанного торфа происходит более интенсивно. При благоприятных погодных условиях термообработка сформованного торфа практически не влияет на процесс сушки.

Таблица 1 - Оценка влияния термообработки на процесс сушки торфа

Характеристика образцов	Влажность торфа при формировании, %	Длительность сушки, сут.	Влажность торфа в конце сушки, %
Торф термообработанный при T = 800 °C	80,0	9	29,4
Торф, не подвергавшийся термообработке	80,0	9	35,4
Торф термообработанный при T = 800 °C	85,0	7	41,2
Торф, не подвергавшийся термообработке	85,0	7	50,0
Торф термообработанный при T = 800 °C	82,0	6	40,7
Торф, не подвергавшийся термообработке	82,0	6	42,9

Анализируя представленный табличный материал, следует отметить, что сушка термообработанного торфа идет более интенсивно.

Таким образом, поверхностная термообработка торфа в процессе формирования также, как и при радиационно-конвективной обработке, интенсифицирует процесс сушки и повышает качество готовой продукции.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гревцев Н.В., Семин А.Н., Гревцева И.Н. Занимательно о торфе / Н.В. Гревцев., А.Н. Семин., И.Н. Гревцева. – Москва: Фонд «Кадровый резерв», 2020. – 192 с.: ил.
2. Антонов В.Я., Малков Л.М., Гамаюнов Н.И. Технология полевой сушки торфа. М., Недра, 1981. – с. 239.
3. Антонов В.Я. Основы технология полевой сушки торфа. М., Недра. 1966, с. 200.
4. Михайлов Ю.А., Свиклис Б.Б. Влияние термообработки на дисперсность, плотность и пористость торфа. – Известия АН Латвийской ССР, № 1. 1961 г.

## МОЛОДЁЖНЫЕ ИГРЫ, КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К ПРОБЛЕМЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МУСОРОМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Братчикова С.Л.<sup>1</sup> Калентьев И.С.<sup>2</sup> Тяботов И.А.<sup>1</sup> Стихин А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский государственный экономический университет

С событиями мирового масштаба последних лет приходят и разного рода последствия. Пандемия, массовые мероприятия, ускорение научно-технического прогресса – все это затрагивает не только жизнь людей, но и окружающую нас среду в городе. Одно из последствий пандемии и массовых мероприятий – многократное увеличение количества мусора в крупных городах. Например, с ростом заболеваемости, вырос спрос на маски, бахилы, антисептические средства, одноразовые и многоразовые перчатки, что при неправильной утилизации превратилось в городской мусор.

Ограниченное количество мусороуборочных машин, мусороперерабатывающих предприятий и работников, занятых в сфере жилищного хозяйства, привело к тому, что при удовлетворительном состоянии центра городов, окраины остались практически не охвачены уборкой. Если не вывозить мусор один день, то в одном городском районе может скопиться до пяти тонн различных отходов.

Одним из способов решения данной проблемы могут являться молодёжные спортивные игры. Так, например, в Японии в 2008 году появилась спортивная игра, которую называют «СпоГоми» (от английского «sports» – спорт, и японского «gomi» – мусор). В 2014 году в России появился аналог «СпоГоми», который называется «Чистые Игры». Швейцария не отстала, и в 2016 году появилось более распространённое понятие спортивной уборки мусора – плоггинг (шведское «plocka upp» – подбирать – и английское «jogging» – бег трусцой).

Дмитрий Иоффе – основатель «Чистых Игр» – провел первый турнир в Санкт-Петербурге, при поддержке «Бегущего города». Через 2 месяца активисты из Торжка, Краснодара и Твери заинтересовались соревнованиями и поддержали проект в своих городах. С 2016 года стали вовлекаться и другие крупные города. С 2018 года «Чистые Игры» вышли на международный уровень и были проведены в 15 странах. Сейчас проект насчитывает более 100 тысяч участников из 28 стран и более 3000 тонн собранного мусора. [1]

Правила турнира на примере города Барнаул собирают команды по 4 человека, возраст которых не ограничен. Время игры составляет 1 час и 30 минут – за это время необходимо собрать как можно больше мусора на данной территории. Правила позволяют взять на команду сумку или рюкзак для переноски игрового реквизита, а также необходимо иметь смартфон с приложением «Чистых Игр» для отслеживания рейтинга и карты местности. Собранные отходы несут на склад, – это место централизованного сбора мусора на Игре. За собранный мусор команда получает баллы: за пластиковые отходы 7 баллов, за стеклянные отходы 8 баллов, за металлические отходы 10 баллов, за смешанный мусор 5 баллов, за крупногабаритный мусор от 0 до 8 баллов. Дополнительно баллы можно добрать, если принести с собой не одноразовую посуду для пикника в конце игры; определить мусор, как «артефакт», то есть, выдвинуть версию, как ее можно использовать вторично; ответить на вопросы, которые задают на складе и на площадке ПСО «ЛИЗА АЛЕРТ». Для более продуктивной игры за уже собранные баллы можно купить инвентарь, который будет полезен в транспортировке или сборе мусора. После истечения времени организаторы подсчитывают баллы и награждают участников. [3]

Из отчётной статистики города Барнаула за год удалось провести две игры, результатами которой можно гордиться: всего приняло участие 304 человека, которые собрали 5 тонн мусора: 207 мешков пластмассовых, металлических и стеклянных отходов, 30 батареек, 1 тонна покрышек были отправлены на переработку, 276 мешков смешанного мусора, 937 килограмм крупного мусора и 2,7 килограммов окурков было отправлено на мусорный полигон. [2]

Для сравнения можно привести среднестатистический мусороперерабатывающий завод, такой как «ЭкоКомплекс» в Барнауле. Примерно 1,5 тонны мусора, что равно одной смене, а в экономическом плане это может составить 45000 рублей в день, если брать только среднедневную

зарплату работников предприятия, равную примерно 1500 рублей за смену, без учета затрат на коммунальные услуги, амортизацию, транспортировку, обслуживание техники и т.д. [4]

У «Чистых Игр» множество партнеров не только в России, но и за границей, тем самым обеспечивая для себя финансовую и информативную поддержку. Таким образом, «Игры» стали самым лучшим наименее затратным и наиболее эффективным способом привлечения общественности к проблеме загрязнения мусором в городах. Помимо привлечения внимания к проблеме экологической ситуации, подобные мероприятия несут в себе пользу физической активности, расширения круга общения и коммуникации молодежи и подростков, как в крупных городах, так и в небольших населенных пунктах.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чистые игры // [cleangames.org](https://cleangames.org) [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://cleangames.org/>, свободный, язык русский.
2. Просто, чтобы помнить // [vk.com](https://vk.com/clean_games_barnaul?w=wall-169598078_819) [Электронный ресурс] – режим доступа: [https://vk.com/clean\\_games\\_barnaul?w=wall-169598078\\_819](https://vk.com/clean_games_barnaul?w=wall-169598078_819), свободный, язык русский.
3. Правила «Чистые Игры Барнаул.» // [vk.com](https://vk.com/topic-169598078_39040161) [Электронный ресурс] – режим доступа: [https://vk.com/topic-169598078\\_39040161](https://vk.com/topic-169598078_39040161), свободный, язык русский.
4. Эко комплекс // [eco-komplex22.ru](https://eco-komplex22.ru/) [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://eco-komplex22.ru/>, свободный, язык русский.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В КРУПНЫХ МЕГАПОЛИСАХ, СВЯЗАННЫЕ С ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ ЮЖНОЙ АЭРАЦИОННОЙ СТАНЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА**

Братчикова С.Л., Тяботов И.А., Стихин А.А., Липатова Т.В.  
Уральский государственный горный университет

На современном этапе своего развития человечество столкнулось с такой проблемой как техногенное загрязнение, которое затронуло практически все жизненно важные ресурсы. Одной из многочисленных экологических проблем современной цивилизации является утилизация отходов, образованных в процессе очистки городских сточных вод.

При нерациональном потреблении водных ресурсов в крупном городе возрастает объем сточных вод и остро ощущается недостаток водоочистных станций.

Рассмотрим конкретный случай в одном из районов города Екатеринбурга, в котором находится Южная аэрационная станция (ЮАС). Данный район – Химмаш – относится к одному из самых неблагоприятных районов города в плане экологической обстановки, и не последнюю роль в этом играет данная аэрационная станция очистки.

Южная аэрационная станция (ЮАС) была построена 40 лет назад, принимает около 85% стоков Екатеринбурга и нуждается в обновлении. Модернизация позволит снизить себестоимость очистки стоков, гарантировать полную безопасность водных объектов, в которые сбрасываются очищенные сточные воды и ликвидировать запах очистных сооружений, которые при определенном стечении погодных условий в настоящее время может быть замечен в микрорайоне Химмаш, расположенном поблизости от ЮАС.

Однако справедливо хочется отметить, что все прошедшие годы специалисты предприятия искали, как еще можно убрать запах; консультировались с научным сообществом, с Российской ассоциацией водоснабжения и водоотведения, с наиболее продвинутыми специалистами из питерских и московских Водоканалов, с коллегами из городов-миллионников. Выяснилось, что существуют два типа технических решений: либо отложения компостируют на площадке на значительном удалении от города, как в Новосибирске, либо над кеком распыляют вещества, которые удаляют запах, — как в Чувашии. Либо можно пойти третьим путем — обеззараживать кек в цехе механического обезвоживания, где он и образуется.

После очистки сточных вод остается осадок, который, если не обработать перед утилизацией, становится причиной загрязнения грунтовых вод и водоемов. Одним из важных этапов обработки является обезвоживание осадков сточных вод. Это позволяет уменьшить объем остатков, снизить влажность, что упрощает транспортировку к местам последующей утилизации.

Используются такие методы обезвоживания и утилизации осадков как иловые хранилища и механическая обработка. Иловые площадки – это канализационное очистное сооружение для обезвоживания осадка (ила), выпадающего из сточных вод при их отстаивании или перегнившего в тенках. Основная часть сооружения - спланированные площадки, окруженные земляными валами, по которым проходят иловые желоба для подачи осадка. В иловых хранилищах жидкость удаляют за счет аэробного сбраживания, затем ил просушивается. При этом методе не требуется использование механических приспособлений, дополнительного расхода электричества, но велика вероятность загрязнения почвы. Поэтому на смену иловым полям приходит механическое обезвоживание, которое делают в различных устройствах.[1]

При обезвоживании влага удаляется из осадков до состояния, позволяющего перемещать их с помощью транспортеров. Естественным путем добиться снижения влажности осадка до его перехода в сыпучее состояние можно лишь путем длительной сушки на площадках складирования. При обезвоживании объем осадков уменьшается в несколько раз. Однако, механическое обезвоживание осадков невозможно без их предварительного кондиционирования, в основном, с помощью химических реагентов. Обезвоживание осадков позволяет осуществлять их дальнейшую экономичную обработку путем пастеризации, компостирования, термической сушки или сжигания. Возможно снижать влажность и объем осадков испарением влаги за счет нагревания, но

такой способ связан с большими расходами энергии, поэтому методы механического обезвоживания осадков получили широкое применение.

Минеральные осадки обезвоживаются сравнительно легко. Органические осадки, избыточный активный ил обезвоживать проблематичнее. Однако, из-за значительного разнообразия веществ, содержащихся в осадковом веществе городских и промышленных сточных вод, невозможно создание какого-либо универсального метода обезвоживания осадка. Чаще всего на практике используется обезвоживание его механическим способом. Для уменьшения объема и массы иловых осадков, прошедших обезвоживание механическими способами, и для обеззараживания их от патогенных микроорганизмов и гельминтных яиц используется термическая сушка. Прошедший термическую сушку осадок – сыпучий материал с влажностью от 10 до 50%. Он обеззаражен, не гнивает. Применяемые сушильные процессы различны: сублимирование в электромагнитном поле, конвекция, кондукция. Процесс производится в сушилках различного действия, например, в сушилках с фонтанирующим слоем, в пневматических и барабанных сушилках и др. Более всего распространена сушка конвекцией, когда тепло передается осадковой массе сушильным агентом (носителем тепла) – горячим воздухом, топочными газами или перегретым паром.

Обработка осадка горячим паром позволяет резко уменьшить количество патогенных микроорганизмов в сыром осадке, устранить неприятный запах и предупредить загнивание осадка.[3]

Иловые осадки – отходы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Ежедневно в Екатеринбурге образуется около трехсот тысяч килограммов иловых осадков, значительная часть которых относится к четвертому классу опасности и для их захоронения нужны специально оборудованные полигоны. Однако существование таких полигонов экспертами признано устаревшей практикой, ведущей к нерациональному использованию территории, снижению качества жизни жителей области и негативному влиянию на окружающую среду. Полное уничтожение отходов жизнедеятельности – общемировая тенденция XXI века.

С целью рационального водопользования и возникла идея построить в Екатеринбурге цех сушки осадков, в котором объем отходов снижается в 10 раз. В 2007 году были проведены испытания, для которых на территории ЮАС был размещен экспериментальный мини-цех, специалисты исследовали и исходный состав иловых осадков Екатеринбурга, и состав гранул, в которые иловые осадки превращаются после сушки. Этот мини-цех доказал свою высокую эффективность – по результатам исследований влажность осадка снизилась с 95% до 70%.[2] Стоит заметить, что высушенные осадки приравниваются по калорийности к бурому углю, они помогут обеспечить цементным заводам экономию газовой и электроэнергии. В качестве потенциальных потребителей возможностей цеха, кроме самого Екатеринбурга, рассматриваются десять городов, расположенных в радиусе 50 километров от него. Новая технология позволит сделать ресурсосберегающим цикл жизнедеятельности Екатеринбурга.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зачистка на Химмаше // водоканалекб.рф [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.водоканалекб.рф/путь-воды/зачистка-на-химмаше>, свободный, язык русский

2. Сердюкова, А. Ф. Экологические проблемы мегаполисов / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 36-39. — URL: <https://moluch.ru/archive/211/51592/>

3. Очистка городских сточных вод. Этап обработки осадка <https://yandex.ru/turbo/baikalhangkai.ru/s/problems/obrabotka-osadkov-stochnyh-vod.html> [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный, язык русский.



## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕТОННОЙ, ТРАДИЦИОННОЙ ПЛИТКИ ПРИ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Короткова А.А., Тяботов И.А., Стихин А.А., Толокнова О.А.  
Уральский государственный горный университет

Развитие архитектурного облика и благоустройство территории современного города зависит не только от последовательности определённых хозяйственных и технических мероприятий, зданий и сооружений, которыми он застроен, но во многом и от их окружающего ландшафта. Результатом которого является обретение и ощущения гармонии, которые так важны любому человеку, живущему в условиях мегаполиса, развитие инфраструктуры на урбанизированных и сопредельных с ними территориях. Повышение качества природных условий и уровня жизни населения в процессе урбанизации. В градостроительной практике традиционными применяемыми строительными материалами являлись железобетон и асфальт. Прогресс не стоит на месте и настоящее время появились технологии, которые позволяют сделать наиболее привлекательный облик любого двора, места для пеших прогулок, площади, придомовые территории, парка и сквера.

В настоящее время, с учетом перспектив в развитии промышленности, стоит применять различные, доступные материалы для получения наибольшей выгоды, что позволяет осуществлять внедрение современных технологий в области строительства. Растущая популярность искусственной тротуарной плитки в современном мире, объясняется не только многообразием ее конфигураций и насыщенной цветовой гаммой, но и техническими преимуществами, например, на поверхности плитки, не образуются лужи и не скапливается вода. Бетонная плитка не выделяет в окружающую среду даже при интенсивном нагреве солнцем ядовитые вещества, тем самым обеспечивая высокую экологическую эксплуатационную надежность, а в случае необходимости проведения ремонта подземных коммуникаций, плитку можно без особых усилий разобрать и произвести ремонт на любом участке местности, а затем снова уложить на нужное место, что позволяет значительно экономить финансы и трудозатраты. Следовательно, укладка плитки возможна на различных, труднодоступных участках, ведь плитка имеет наилучшие показатели по морозостойкости, что важно для различных колебаний температурного режима.

Все вышеперечисленные качества искусственной тротуарной плитки уже сегодня сделали ее основой программ по благоустройству территорий многих крупных городов страны, ведь экологический микроклимат и функциональная эстетика в индивидуальном строительстве имеют особое значение и являются материалом без альтернативы. Нередко укладка тротуарной плитки может быть самым оптимальным вариантом дорожного покрытия. При этом, экологически ориентированная технология производства бетонной тротуарной плитки решает важную роль при производстве работ по благоустройству городских территорий в соответствии с изменением и поддержанием планируемого состояния окружающей среды согласно обеспечения устойчивого функционирования экосистем.

Основное разрушение тротуарной плитки происходит в весенний и осенний период, когда присутствует значительное колебание температурного режима и появляется большое количество воды. Вследствие регулярного замораживания воды происходит её расширение в стороны, таким образом, происходит деформация плитки со всех сторон, что и приводит к её разрушению. Чтобы уменьшить этот негативный эффект, надо грамотно организовать различные мелиоративные мероприятия. При правильной организации водоотводных мероприятий и соблюдении всех необходимых условий, которые предназначены для эксплуатации, тротуарная плитка прослужит длительное время.

Для изготовления тротуарной плитки используют агрегатно-поточную технологию. При производстве бетонной тротуарной плитки используют два метода: вибропрессование жестких смесей с низким водосодержанием и вибролитье с использованием пластифицирующих добавок. Такие методы позволяют получить качественную бетонную плитку с низкой пористостью благодаря малому содержанию воды в бетонной смеси и обеспечению плотной укладки с применением механического воздействия. Однако, обеспечение гарантированного качества продукции легче достигается при использовании вибролитьевого метода, где смесь применяется с

пластифицирующими добавками и другими активными минеральными компонентами. При длительном использовании тротуарная плитка имеет значительно явные преимущества перед традиционной заливкой тротуаров асфальтом или мощением тротуарной плиткой, изготовленной методом вибролитья. Ведь данная технология сама по себе является гарантией высокого качества изделий.

Кроме того, в соответствии с законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» производство бетонной тротуарной плитки обеспечит не только санитарное благополучие населения, но и решает эффективно вопросы регулирования планировки, застройки и благоустройства территорий муниципальных образований, экологическую регламентацию и стандартизацию продукции широкого, массового производства, позволяет решать задачи рациональной политики по обеспечению эффективного функционирования мониторинга состояния природной среды, качества окружающей среды и здоровья населения, формированию экологической культуры. Следует отметить, что к производству тротуарной плитки, изготавливаемой по ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные», предъявляются жесткие требования по морозостойкости, прочности, водопоглощению и истираемости, что позволяет осуществлять контроль качества готовой продукции

Таким образом, тротуарную плитку можно считать эффективным и универсальным средством благоустройства городских территорий, ведь применение такой плитки для благоустройства городских территорий направлено на реализацию государственной политики в области экологического развития территории с соблюдением права человека на благоприятную окружающую среду и обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности, позволяет достичь гармонии, обеспечить комфорт и безопасность жителей, сэкономить деньги на ремонте и эксплуатации уличного покрытия, а также стимулирование предприятий осуществляющих программы модернизации производства и экологической реабилитации соответствующих территорий, обеспечение уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду, повышение экологической и социальной ответственности бизнеса, а также объективно выявлять тенденции оптимизации процессов размещения производительных сил в благоприятных условиях согласно потребностям общества на современном этапе развития.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженов Ю.М. Технология бетонных и железобетонных изделий / Ю.М. Баженов, А.Г. Комар - М.: Стройиздат, 1984. - 671с.
2. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс / В.Н.Байков, Э.Е. Сигалов. - М.: Стройиздат, 1991. - 768с.
3. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / К.В. Михайлов, А.А. Фоломеев. - М. Стройиздат, 1982. 439 с.
4. Бауман В.А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов изделий и конструкций / В.А. Бауман. - М.: Высшая школа, 1981- 430 с.
5. Рыбьев И.А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. (искусственные строительные конгломераты); Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1978. – 309 с.
6. ГОСТ 27006. Бетоны. Правила подбора состава.
7. Яндыганов, Я. Я. Водохозяйственный кластер промрайона (проблемы, эффективность) [Текст] : [монография] / Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова, В. А. Скалин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2016. – 281 с.
8. Дмитриенко В.П., Мессинева Е.М., Фетисов А.Г. Управление экологической безопасностью в техносфере: Учебное пособие. - Спб.: Издательство «Лань», 2016. - 428с.
9. Логанина В.И., Карпова О.В., Макарова Л.В. Управление качеством на предприятиях стройиндустрии/Научное издание. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 216 с.

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ  
ДЕПОНИРОВАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ИЗ АТМОСФЕРЫ**Речкалов Д.Н.<sup>1</sup>, Бадова О.В.<sup>1</sup>, Тяботов И.А.<sup>2</sup>, Стихин А.А.<sup>2</sup><sup>1</sup>Уральский государственный аграрный университет<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет

Наиболее распространенные из «парниковых газов» - диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O) и многие фторированные газы, из-за поглощения ими инфракрасных лучей активно повышается температура Земли. Хозяйственная деятельность людей привела к увеличению скорости производства выбросов. По данным, опубликованным, которые опубликовал МГЭИК в Шестом оценочном отчете, глобального потепления на 1,5- 2°С можно избежать при всеобщих и максимально быстром уменьшении количества выбросов парниковых газов. Указом Президента РФ «О мерах по реализации государственной научно – технической политики в области экологического развития РФ и климатических изменений» разработана и утверждена Федеральная научно-техническая программа в области экологического развития РФ и климатических изменений на 2021-2030 годы предусматривающая создание наукоемких технологических решений.

Киотский протокол был принят 11 декабря 1997 года в г. Киото, Япония, и вступил в силу 16 февраля 2005 года. Он стал международным договором, который расширил Рамочную конвенцию ООН об изменении климата 1992 года, обязывающую государства - участники сокращать выбросы парниковых газов, основываясь на том, что происходит глобальное потепление и что антропогенные выбросы CO<sub>2</sub> являются его движущей силой. В 2020 году его ратифицировали уже 192 стороны.

Приказом Минобрнауки РФ от 5 февраля 2021 года № 74 «О полигонах для разработки и испытаний технологического контроля углеродного баланса» утверждена реализация и запущены пилотные проекты по созданию полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса. На сегодняшний день в России уже организована сеть из 15 карбоновых полигонов. Государственной Думой 1 июня 2021 года принят, а Советом Федерации 23 июня 2021 года одобрен Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов», определяющий основные положения регулирования правоотношений в сфере хозяйственной и иной деятельности, сопровождающейся выбросами парниковых газов и осуществляемой на территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации, российском секторе Каспийского моря.

Основные цели в создании карбоновых полигонов - развитие научно-методического инструментария в области мониторинга климата, создание геоинформационных и цифровых карт. Развитие научных методик должно основываться на натуральных исследованиях и экспериментах, позволяющих производить оценку и расчет баланса углерода. Уже девять регионов Российской Федерации поддерживают данную программу. Ведущие университеты и исследовательские институты Российской Федерации выступают операторами полигонов. Используя новейшие методы исследований и технологии на уровне международных стандартов, полигоны позволяют получать точнейшие данные о балансе парниковых газов, развивать новые технологии для рационального использования и сохранения природных ресурсов, уменьшить негативные последствия роста антропогенной эмиссии на климат, и приблизиться к решению стратегической задачи по достижению Российской Федерацией углеродной нейтральности к 2060 году.

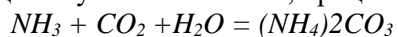
Основными резервуарами углерода считаются почва, наземная растительность в целом, леса, водно-болотные угодья, луга, кустарниковые заросли, крупные древесные остатки, скрытые землей мертвые растительные остатки, сельскохозяйственная и лесная продукция. Торфяники, занимающие всего три процента суши, содержат почти треть всего углерода почвы, или 600 млрд т, - что в два раза превышает объем углерода в «хранилище» биомассы всех лесов мира. Растения в результате своей жизнедеятельности образуют органические вещества из неорганических.

Таким образом, растения связывая в своих тканях 1,0 т атмосферного углерода, поглощают 3,67 т углекислого газа и выделяют 2,67 т кислорода. Помимо этого, около 35% полученного

кислорода остается в тканях растений в виде углеводов. Таким образом органический углерод поглощается лесами (секвестрация почвенного углерода лесами) и исключается из сферы малого биологического круговорота (процесс по поступлению неорганических веществ из почвы и атмосферы в растения, возврат веществ из живых организмов в почву и атмосферу, и модификация их в доступные для растений соединения) на длительное хранение в виде почвенного гумуса или торфа, так как углерод закрепляется в разных компонентах экосистем на разные времена: Листья деревьев, травы – 1–5 лет; Ветви и корни – 1–50 лет; Стволы деревьев – 50–500 лет; Подстилка, опад – 5–50 лет; Почва (гумус) – сотни лет; Уголь в почве – сотни, возможно, тысячи лет; Торф – тысячи до десятков тысяч лет; Кероген (полимерные органические материалы, расположенные в осадочных породах, таких как нефтеносные сланцы, являются одной из форм нетрадиционной нефти) – сотни тысяч и миллионы лет.

Дополнительной возможностью депонирования углекислого газа из атмосферы является технология кальциево-карбонатного цикла, которая использует оксид кальция в качестве хемосорбента, последний, вступает в реакцию с углекислым газом, в результате чего образуется карбонат кальция, слабо растворимый в воде:  $CO_2 + CaCl_2 + H_2O = CaCO_3 + 2HCl$

Еще одним из способов может быть использование водного раствора аммиака для поглощения углекислого газа, процесс описывается следующей химической реакцией:



В результате взаимодействия с газообразным аммиаком углекислый газ образует соль аминокислоты, которая при последующем нагревании отдает воду и преобразуется в мочевины, которая является прекрасным азотным удобрением. Углекислый газ используется для получения соды, поташа и мочевины. Эти продукты находят широкое применение в мировой экономике, включая химическую промышленность, фармацевтическое, стекольное, мыловаренное, бумажное и красильное производство. Из одной тонны углекислого газа можно получить: 1,4 тонны мочевины, 2,4 тонны соды и 3,1 тонны поташа.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Речкалов Д. Н., Бадова О. В., Тяботов И. А., Стихин А. А. К вопросу о целесообразности создания карбоновых ферм на торфяниках/Материалы VI Международного молодежного экологического форума, Кемерово, 2022.
2. Речкалов Д. Н., Бадова О. В., Тяботов И. А., О секвестрировании парниковых газов в торфяных залежах\ Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК». Курган, 2022.
3. Речкалов Д.Н., Бадова О.В., Тяботов И.А. О развитии сети карбоновых полигонов в РФ\ В сборнике: Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, Заслуженного агронома РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора М.Х. Ханиева. Нальчик, 2022. С. 382-386.
4. Юрак В.В., Мочалова Л.А. Проблемы рационального использования тропических лесов. Леса России и хозяйство в них. 2011. № 2 (39). С. 83-86.
5. Речкалов Д.Н., Бадова О.В., Тяботов И.А. О целях и задачах карбоновых полигонов в РФ\ Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития АПК», посвященную 100-летию со дня рождения профессора Дормидонтова М. П. Екатеринбург, УрГАУ. 2022.

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Стасюк М. О., Горбунов А. В.  
Уральский государственный горный университет

Твердые коммунальные отходы (далее – ТКО) – это отходы, которые образуются в жилых помещениях в результате потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения бытовых и личных нужд.

В 2021 году в Свердловской области образовано 1446 тысяч тонн отходов. Из них на сортировку направлено только 10%, на утилизацию и переработку - 0,6%. Остальная масса ТКО просто накапливается на мусорных полигонах, загрязняя почву, воду и воздух.

Как же решаются проблемы в сфере обращения с ТКО сегодня в Свердловской области?

На сегодняшний день в области региональными операторами по ТКО являются:

- ЕМУП «Спецавтобаза» (Восточное административно-производственное объединение с центром в городе Екатеринбурге);
- ООО «Компания «РИФЕЙ» (Северное административно-производственное объединение с центром в городе Тюмени);
- ООО «ТБО «Экосервис» (Западное административно-производственное объединение с центром в городе Первоуральске).

В Законодательном Собрании Свердловской области 19 октября 2022 года состоялось заседание комитета по экологии, природопользованию и охране окружающей среды под председательством Сергея Никонова. Комитетом было рассмотрено исполнение Областного закона «Об отходах производства и потребления». По данным Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области, в период с 2019 года по 2022 год меры государственной поддержки в сфере обращения с отходами производства и потребления осуществлялись путем выделения средств областного бюджета на возмещение части затрат хозяйствующим субъектам, осуществляющим деятельность в сфере обработки и утилизации ТКО, по возмещению части затрат на приобретение и модернизацию оборудования, на поддержку деятельности региональных операторов по обращению с ТКО, на мероприятия по строительству и техническому перевооружению объектов обработки и утилизации ТКО.

В то же время, ряд мер государственной поддержки в сфере обращения с отходами производства и потребления не осуществлялся.

По итогам заседания:

- предложено Правительству Свердловской области рассмотреть возможность увеличения государственной поддержки хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в сфере обработки и утилизации ТКО;
- предложено принять дополнительные меры по развитию отрасли по утилизации ТКО и обеспечить контроль за реализацией мероприятий регионального проекта «Комплексная система обращения с ТКО».

Таблица 1 – Сведения об инвестиционных программах в области обращения с ТКО и объектах по обращению с ТКО

№ п/п	Наименование инвестиционной программы	Описание инвестиционного проекта	Ввод в эксплуатацию	Территория реализации	Объем инвестиций, млн р.
1	2	3	4	5	6
1.	Инвестиционная программа в области обращения с ТКО ООО «Компания «РИФЕЙ» на	строительство мусоросортировочного комплекса (далее – МСК) мощностью 129 тыс.т. в	2023	городской округ Красноуральск	1832,4

п	Наименование инвестиционной программы	Описание инвестиционного проекта	Ввод в эксплуатацию	Территория реализации	Объем инвестиций, млн рублей
	2019-2026 годы, утвержденная приказом Министерства от 29.10.2018 № 431	год и комплекса по компостированию мощностью 50 тыс.т. в год			
2.	Инвестиционная программа в области обращения с ТКО АО «Облкоммунэнерго» на 2018-2030 годы, утвержденная приказом Министерства от 29.10.2018 № 430	Строительство МСК мощностью 185 тыс.т. в год с участком компостирования органического отсева ТКО мощностью 54 тыс. тонн в год, участком изготовления RDF-топлива мощностью 14,43 тыс.т. в год и полигона ТКО мощностью 129,5 тыс.т. в год	2023	город Нижний Тагил	4376,3
3.	Инвестиционная программа в области обращения с ТКО ООО «ТБО «Экосервис» на 2019-2021 годы, утвержденная приказом Министерства от 26.09.2018 № 383	Реконструкция МКС с увеличением мощности до 180 тыс. т. в год, строительство линии компостирования мощностью 56 тыс.т. в год, участка по подготовке RDF-топлива мощностью 61 тыс.т. в год	2023	Городской округ Первоуральск	1000,0
4.	Инвестиционная программа ООО «Камышловские объединенные экологические системы» (Камышловский район) на 2020-2022 годы, утвержденная приказом Министерства от 20.10.2019 № 426	Строительство МСК мощностью 55 тыс. тонн в год	2024	Камышловский муниципальный район	59,9
5.	Инвестиционная программа ЕМУП «Спецавтобаза» на 2020-2029 годы, утвержденная приказом Министерства от 28.12.2019 № 530	Строительство полигона ТКО и ПО мощностью 400 тыс.т. в год с мусоросортировочной линией мощностью 150 тыс.т. в год	2024	Городской округ Верхняя Пышма	1771,5

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коммунальные отходы и обращение с ними: кто, когда, за чей счет? [Электронный ресурс] / [сайт]. URL: [https://24.rospotrebnadzor.ru/about/Ugol\\_Potreb/154539/#:~:text=Твердые%20коммунальные%20отходы%20\(ТКО\)%20-,удовлетворения%20личных%20и%20бытовых%20нужд](https://24.rospotrebnadzor.ru/about/Ugol_Potreb/154539/#:~:text=Твердые%20коммунальные%20отходы%20(ТКО)%20-,удовлетворения%20личных%20и%20бытовых%20нужд) (дата обращения: 18.02.2023).
2. На Урале вдвое вырос объем сортировки коммунальных отходов - Российская газета [Электронный ресурс] / [сайт]. URL: <https://rg.ru/2022/05/05/reg-urfo/na-urale-vdvoe-vyros-obem-sortirovki-kommunalnyh-othodov.html> (дата обращения: 22.02.2023).
3. Мочалова Л.А., Гриненко Д.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт. Известия Уральского государственного горного университета. 2017. № 3 (47). С. 97-101.
4. Архивы Утвержденные инвестиционные программы в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами – Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области [Электронный ресурс] / [сайт]. URL: <https://energy.midural.ru/napravleniya-deyatelnosti/investitsionnye-programmy/ip-otko/uip-ok-otko/> (дата обращения 28.02.2023).

## ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ САЛИЦИЛОВЫХ АЛЬДЕГИДОВ, КОЙЕВОЙ КИСЛОТЫ И ПРОИЗВОДНЫХ МАЛОНОВОЙ КИСЛОТЫ В 2-АМИНО-4*H*-ХРОМЕНЫ ПО МЕТОДОЛОГИИ «ЗЕЛЕНОГО» СИНТЕЗА

Калашникова В.М.<sup>1,2</sup>, Элинсон М.Н.<sup>2</sup>, Рыжкова Ю.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

<sup>2</sup>Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

Мультикомпонентные реакции (МКР) являются современным экологически безопасным, технологичным и ресурсосберегающим методом органического синтеза. Отличительной чертой таких реакций является то, что в смеси трех и более компонентов происходит строго последовательное взаимодействие между реагентами: первоначально одно вещество реагирует с другим, а затем полученный интермедиат вступает в реакцию с третьим компонентом и т.д. [1] При этом выходы целевых соединений обычно высоки. В ИОХ РАН разработан электрокаталитический метод синтеза в бездиафрагменном электролизере в присутствии медиаторов. Этот метод имеет ряд важных синтетических и экологических преимуществ [2].

Среди множества медиаторов, окислительно-восстановительная пара галогенид анион/галоген является одной из наиболее часто используемых для сложных электроорганических превращений. В этом случае электрохимический процесс происходит в бездиафрагменном электролизере, в присутствии спирта как растворителя и галогенида щелочного металла как медиатора. В результате происходит одновременная генерация основания (алкоксид аниона) на катоде и галогена на аноде, что инициирует каскадный процесс окислительных превращений и домино реакций в растворе [3]. Принимая во внимание, что количество электроэнергии является основным параметром электрохимической реакции, этот тип электрохимических превращений очень важен с точки зрения энергосбережения.

Койевая кислота (5-гидрокси-2-гидроксиметил-4*H*-пиран-4-он) является грибковым метаболитом, который широко используется в различных областях. Впервые он был извлечен из нитевидного гриба *Aspergillus oryzae*, используемого в Восточной Азии для осахаривания риса более ста лет назад. Сегодня койевая кислота в основном применяется в качестве добавки для предотвращения ферментативного потемнения пищевых продуктов, а также для устранения пигментных пятен в косметологии. В последние десятилетия было обнаружено, что производные койевой кислоты проявляют антибактериальную, противовоспалительную и противосудорожную активности [4].

2-Амино-4*H*-хромены являются структурным компонентом многих природных соединений. Кроме того, как варфарин и бромадиолон, в настоящее время используются в качестве антикоагулянтов [5]. В настоящее время 2-амино-3-циано-4*H*-хромены отмечены большим потенциалом в качестве противоопухолевых средств [6]. Замещенные хромены связываются с рецепторами серотонина и действуют как ингибиторы моноаминоксидазы и  $\beta$ -секретазы человека.[7].

Таким образом, соединения, включающие в себя фрагменты 2-амино-4*H*-хромена и койевой кислоты, представляют особый интерес для фармацевтической химии и являются перспективными в отношении биологических реакций.

В настоящей работе была проведена мультикомпонентная электрокаталитическая трансформация салициловых альдегидов **1a-i**, койевой кислоты и производных малоновой кислоты **2a-c** в замещенные 4-(3-гидрокси-6-(гидроксиметил)-4-оксо-4*H*-пиран-2-ил)-2-амино-4*H*-хромены **3a-k** в *n*-пропанол, в неразделенной ячейке, в присутствии йодида калия в качестве электролита, при пропускании 0.2 F/моль электричества (Схема 1).



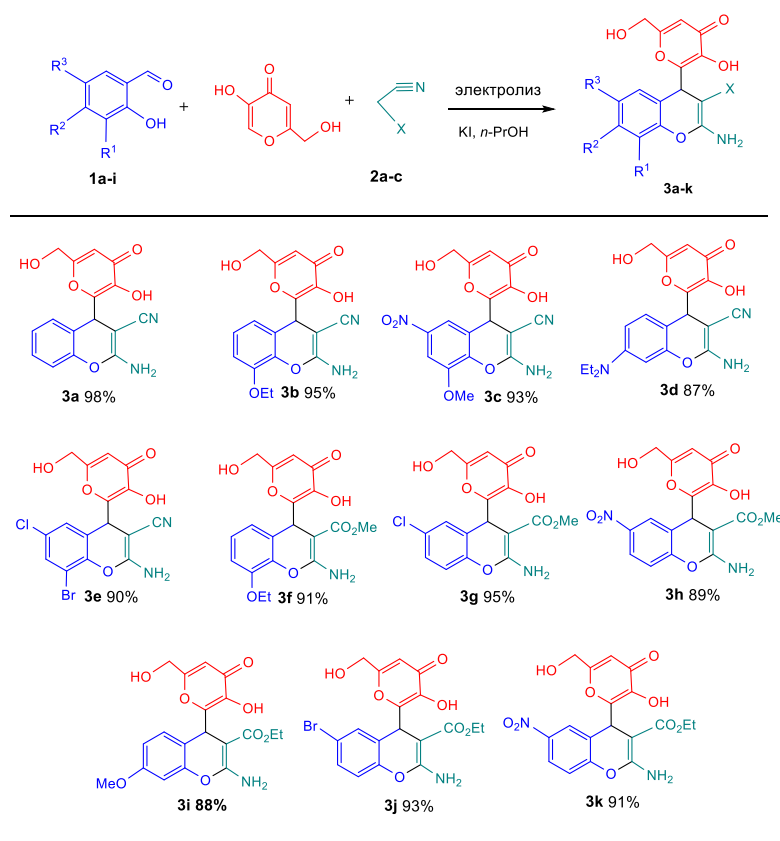


Схема 1. Электрокаталитический мультикомпонентный синтез замещенных 2-амино-4H-хроменов **3a-k**

Установлено, что предложенный процесс приводит к образованию замещенных целевых соединений **3a-k** с выходами 87-98%. Этот простой и эффективный электрокаталитический метод перспективен для использования в промышленности для получения биологически активных структур, так как он является экологичным, а также предполагает использование доступного оборудования и электролита - йодида калия, а выделение целевых веществ представляет простую фильтрацию.

Также была предложена и выполнена автоматизированная процедура докинга, отличающаяся от скрининга более высокой точностью и большей масштабируемостью. Как следует из результатов, все синтезированные соединения могут быть потенциально использованы в качестве противовоспалительных агентов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-29-08013.*

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. M. N. Elinson, I. V. Makhova, G. I. Nikishin, *Angew. Chem. Int. Ed.* 1988, 27, 1716–1717;
  2. Hammerich O., Speiser B. – Boca Raton: CRS Press, 2016, 521.
  3. M. Feroci, M. Orsini, L. Palombi, A. Inesi, *Green Chem.* 2007, 9, 323–325.
  4. B. V. S. M. R. Reddy, C. Madan, K. P. M. S. Kumar, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2010, 20, 7507–7556.
  5. F. Borges, F. Roleira, N. Milhazes, L. Santana, E. Uriarte, *Curr. Med. Chem.* 2005, 12, 887–916
  6. D. H. Murray, J. S. A. Mendez, S. A. Brown, Ed. in *The Natural Coumarins: Occurrence, Chemistry and Biochemistry*, John Wiley & Sons, New York, USA, 1982.
- M. Catto, O. Nicolotti, F. Leonetti, A. Carotti, A. Favia, R. Soto-Otero, E. Méndez-Álvarez, A. Carotti, *J. Med. Chem.* 2006, 49, 4912–4925.

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Максютов Р.В.  
ООО «ЭкоРазвитие»

Аннотация. Загрязнение воздуха происходит из-за сложного взаимодействия рассеивания и выбросов токсичных загрязняющих веществ с промышленных предприятий. В нынешнюю эпоху индустриальной экономики загрязнение воздуха является неизбежным продуктом, который невозможно полностью устранить, но строгие действия могут уменьшить его. Большая часть текущих исследований по сокращению выбросов углерода сосредоточена на взаимосвязи между выбросами углерода и структурой энергопотребления, технологических инновациях, экологическом регулировании и модернизация промышленной структуры, в то время как исследования ее влияния на сокращение выбросов углерода с точки зрения механизма надзора за аудитом проводятся относительно редко, что делает неотложным проведение исследований по этому вопросу, чтобы обеспечить эмпирическую обратную связь для аудита контроля загрязнения воздуха в области сокращения выбросов углерода. Объектом данного исследования являются предприятия машиностроительной отрасли. А предметом – проведение аудита как альтернативного метода снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях машиностроительной отрасли.

Актуальность темы исследования. На протяжении всего срока службы предприятия и всего ее производственного процесса есть моменты, когда можно внести изменения, чтобы уменьшить загрязнение, которое они производят, и обеспечить принятие надлежащих мер предосторожности для защиты окружающей среды вокруг них.

Цель научного исследования - провести эколого-экономический анализ и оценку альтернативных путей снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях машиностроительной отрасли.

Описание научной и практической значимости работы. Одним из эффективных исследований в области более чистого производства и снижения углеродного следа на продукт является аудит энергоэффективности. Привязка и сокращение выбросов углерода в расчете на продукт могут быть достигнуты с помощью исследований энергоэффективности.

Описание методологии исследования. Производство требует много энергии в зависимости от качества и простоты методов производства. Операционные аудиты энергоэффективности проводятся для устранения утечек воздуха в любое время работы и включения параллельных линий давления в разное время для выполнения требований по давлению. Оценить влияет ли аудит контроля загрязнения воздуха на сокращение выбросов углерода и каким образом, можно используя метод множественной регрессии и промежуточный анализ.

Основные результаты, выводы исследовательской работы.

Энергоаудит — это процесс оценки того, какое оборудование или процедуры используют самые высокие уровни энергии. Эта информация ценна, поскольку она точно определяет конкретные области, которые могут предложить наибольшие улучшения. Как только предприятие обнаруживает загрязнение источниками энергии, у них появляется отправная точка для снижения энергопотребления. Энергоаудит также может привести к ежегодной экономии на счетах за электроэнергию. Экономия средств за счет энергосберегающих методов обычно компенсирует инвестиции, которые компании вкладывают в их внедрение. В целом, меньшее потребление энергии может привести к меньшему углеродному следу.

В большинстве исследований и выбросы углерода, и интенсивность выбросов углерода задаются в качестве зависимой переменной. Для расчета выбросов углерода принят метод Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата (МГЭИК).

Таблица 1 - Коэффициенты выбросов углерода различными источниками энергии

Тип энергии	Коэффициент использ-я стандартного угля	Теплотворная способность стандартного угля (кДж/кг)	Содержание углерода (т-К/ТДЖ)	Углерод Скорость окисления	Коэффициент выбросов углерода
Необработанный уголь	0.71	29.31	26.37	0.94	1.90
Сырая нефть	1.43	29.31	20.10	0.98	3.02
Бензин	1.47	29.31	18.90	0.98	2.93
Керосин	1.47	29.31	19.60	0.98	3.04
Дизельное топливо	1.45	29.31	20.20	0.98	3.10
мазут	1.42	29.31	21.10	0.98	3.17
Природный газ	1.33	29.31	15.30	0.99	2.16
Сниженный нефтяной газ	1.71	29.31	17.20	0.98	3.11

Более высокая интенсивность экологического регулирования заставит предприятия внедрять технологические инновации и выбирать чистую энергию для сокращения выбросов углерода. Результаты эталонной регрессии показывают, что аудит контроля загрязнения воздуха оказывает ингибирующее воздействие на выбросы углерода. Снижение выбросов углерода под влиянием аудита контроля загрязнения воздуха в основном объясняется надзорным сдерживанием аудитов, которые могут выявить такие проблемы, как незаконное использование огромных средств, длительное простаивание очистных сооружений, неэффективная реализация проектов контроля загрязнения, и другие вопросы. Энергопотребление системы сжатого воздуха можно снизить на 20–60 % за счет исследований энергоэффективности, таких как снижение рабочего давления, снижение температуры воздуха на входе и устранение утечек воздуха. Срок окупаемости проектов по повышению энергоэффективности может варьироваться от 2 лет и до 5 лет. Системы сжатого воздуха являются одной из основных подсистем из-за высокой возможности проведения эффективных исследований энергоэффективности с низкими сроками окупаемости.

Ценность проведенного исследования. Анализ механизма сокращения выбросов углерода с точки зрения аудита контроля за загрязнением воздуха имеет большое практическое значение для машиностроительных предприятий в реализации стратегии двойного выброса углерода. Наш анализ показывает, что аудит контроля за загрязнением воздуха может значительно ограничить выбросы углерода, но не влияет на интенсивность выбросов углерода.

Практическое значение итогов работы. Промышленные выбросы с предприятий неизбежны. И модернизация промышленных процессов, энергоэффективность, контроль за сжиганием отходов и конверсия топлива являются важными аспектами сокращения выбросов загрязняющих веществ.

В целом, система энергоменеджмента позволяет лучше контролировать эффективность сгорания и расход топлива; комбинированные теплоэнергетические системы могут использовать отходящее тепло в качестве дополнительной энергии; высокоэффективные двигатели и приводные системы с низким коэффициентом трения повысили общую эффективность успешной выработки электроэнергии.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пригужалова, О. А. Экологический менеджмент и аудит: учеб. пособие для вузов / О. А. Пригужалова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с.
2. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды»: от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022)
4. Экология и общество: баланс интересов: сборник тезисов докладов участников Российского научного форума, Вологда, 16-20 ноября 2020 года / ответственный редактор А. А. Шабунова. -Вологда : ВолНИЦ РАН, 2020. - 419 с. : ил. - ISBN 978-5-93299-486-3.
5. Литвинова, Н. А. Вентиляция и качество воздуха в зданиях городской среды : монография / Н. А. Литвинова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 174 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-16-013768-1.
6. Самсонов, В. Т. Обеспыливание воздуха в промышленности. Методы и средства : монография / В. Т. Самсонов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 232 с. : ил. - ISBN 978-5-16-011283-1.

## ОБ ОТДЕЛЬНЫХ ТРУДНОСТЯХ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Баютина Ж. М., Цейтлин Е. М.

Уральский государственный горный университет

Вопрос в области обращения с твёрдыми коммунальными отходами ежегодно становятся всё более и более актуальными не только в Российской Федерации, но и в мире. Твёрдые коммунальные отходы комплексно воздействуют на все компоненты окружающей среды: атмосферу, гидросферу (поверхностные и подземные воды) и литосферу (недра и почву), нанося существенный вред экосистеме.

Большая часть коммунальных отходов идёт на захоронение, что приводит к колоссальной проблеме, которая из года в год не решается на протяжении последних лет.

В процессе исследования были проанализированы динамика образованных и утилизированных твёрдых коммунальных отходов на территории Российской Федерации, Свердловской области в период с 2017-2021 гг, а также в других странах мира.

Статистика показывает, что ежегодно человечество производит более двух миллиардов тонн бытового мусора. По данным книги «What a Waste 2.0: глобальный обзор обращения с твердыми отходами до 2050 года» ожидается, что к 2050 году в мире будет ежегодно производиться 3,40 миллиарда тонн отходов [1].

В соответствии с Государственным докладом о состоянии и охране окружающей среды в Российской Федерации [2] ежегодно образуется около 60-70 млн тонн ТКО, из которых утилизируется только около двух тонн, что составляет 3-4% от общей массы образующихся твердых коммунальных отходов (рис. 1).



Рисунок – 1. Динамика образования и утилизации твёрдых коммунальных отходов на территории Российской Федерации за 2017-2021 гг, %, млн. т/год. [4]

На территории Свердловской области объем образования ТКО составляет около двух миллионов тонн в год из которых утилизируется порядка 150-160 тыс тонн в год (в среднем 6-8% от общего объема) [3].

Важно отметить, что зарубежом (в США, ЕС и Китае) процент утилизации ТКО существенно выше, чем в Российской Федерации. Так в США утилизируется более трети от всего объема ТКО, а Германии более 75%, в Японии, Италии, Канаде и Китае около 50% образующихся бытовых отходов [4].

Невысокий процент утилизации отходов в РФ связан с разными факторами. Основными по мнению авторов являются сложности при получении лицензии на утилизацию отходов, связанные в т.ч. с необходимостью получения заключения государственной экологической экспертизы на используемое оборудование и/или технологию утилизации и недостаточная степень сортировки ТКО населением РФ.

С 1 января 2019 года вступили в силу изменения в закон «Об отходах производства и потребления», которые должны были наладить процесс обращения с ТКО. Так, новый порядок обращения с твердыми коммунальными отходами предполагает, что транспортирование, утилизацию и размещение ТКО может выполнять только региональный оператор, или организация имеющая соответствующий договор с региональным оператором. В Свердловской области имеется только три таких оператора, а именно ЕМУП «Спецавтобаза», ООО «Рифей», и ООО «ТБО Экосервис». Каждый из региональных операторов отвечает за свою часть Свердловской области. При этом процедура заключения договоров с региональными операторами является весьма сложной и труднореализуемой. Так на сегодня официальную возможность обращения с ТКО кроме региональных операторов имеют 15 организаций, занимающихся их утилизацией и 33 организации, которые занимаются размещением ТКО [5]. Другие организации не имеют права даже транспортировать ТКО.

Следует отметить, что на сегодняшний день отмечается большое количество нарушений в рамках введенной реформы. Одно из главных нарушений является транспортирование твердых коммунальных отходов в обход регионального оператора.

Важно подчеркнуть, что на сегодняшний день существует целый ряд организаций, которые вынуждены нарушать существующее законодательство фактически выполняя свои должностные функции и непосредственные обязательства перед городом. К таким организациям в основном относятся коммунальные службы города и их подрядчики, которые занимаются обслуживанием и уборкой автомобильных дорог, парков, скверов, автобусных остановок в части транспортировки ТКО. Так при уборке дорог, скверов, парков, свалок и т.д. образуются следующие коммунальные отходы:

- 1) 7 31 300 01 20 5 растительные отходы при уходе за газонами, цветниками;
- 2) 7 31 300 02 20 5 растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками;
- 3) 7 31 931 11 72 4 отходы при ликвидации свалок твердых коммунальных отходов;
- 4) 7 31 200 01 72 4 мусор и уличный смет.

Транспортировку таких отходов чаще всего выполняют городские коммунальные службы, а так и их подрядчики. Важно отметить, что обслуживание и уборка города для коммунальных служб является одним из основных видов деятельности. Большая часть таких организаций являются бюджетными. Работают такие организации по муниципальному контракту с городской администрацией. При этом большинство этих организаций не имеют договоров с региональным оператором, что является нарушением существующего экологического законодательства. Такие организации с одной стороны должны выполнять свои обязательства по обслуживанию и уборке города, а с другой, из-за особенностей существующей процедуры заключения договора с региональным оператором, они не могут заключить соответствующий договор с региональным оператором и не имеют права заниматься таким видом деятельности. Таким образом, в части вывоза ТКО, большинство коммунальных служб находятся в так называемой «серой» зоне, подвергаясь постоянным рискам штрафных санкций со стороны Росприроднадзора, Министерства природных ресурсов, а также природоохранной прокуратуры.

Для решения данной проблемы авторами предлагается внести соответствующие изменения в существующее природоохранное законодательство, разрешив коммунальным службам и их подрядчикам транспортировать ТКО или заключать договора с региональным оператором по упрощенной процедуре.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Книга «What a Waste 2.0: глобальный обзор обращения с твердыми отходами до 2050 года.»
2. Государственные доклады о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации за 2017-2021 гг.
3. Государственные доклады о состоянии и охране окружающей среды по Свердловской области за 2017-2021 гг.
4. Материалы сайта «От отходов на улицах до глубокой сортировки: Мировой опыт борьбы с мусором [https://tass.ru/spec/mirovoi\\_musor](https://tass.ru/spec/mirovoi_musor)
5. Материалы сайта Энергетика и ЖКХ Свердловской области <https://energy.midural.ru/tko/oper-tko/regionalnye-operatoru-po-obrashheniyu-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami/>

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ВУЗЕ: ТРЕБОВАНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ**

Гребнева А. А., Цейтлин Е. М.

Уральский государственный горный университет

Студенты и магистранты экологических специальностей в ВУЗе в процессе обучения получают знания о различных аспектах инженерной защиты окружающей среды, в т.ч. таких как охрана атмосферного воздуха, охрана водных ресурсов, охрана почвы, обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами производства. Учебная экологическая лаборатория является неотъемлемой частью обучения будущих инженеров-экологов.

Наличие учебной экологической лаборатории в университете играет ключевую роль в процессе обучения будущих специалистов-экологов и позволяет им получать необходимые практические знания в части отбора проб и исследований, процедуры проведения химических анализов, выполнения оценки состояния загрязнения окружающей среды. В учебной лаборатории студенты и магистранты помогут получить необходимые навыки работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами. Кроме того, такая лаборатория позволяет обучать студентов и магистрантов подходам к анализу результатов лабораторных исследований и основам принятия соответствующих природоохранных решений на основе результатов выполненных анализов

Таким образом, наличие химической лаборатории в университете играет крайне важную роль в процессе обучения будущих специалистов-экологов.

По данным существующих исследований, лабораторное оборудование во многих высших учебных заведениях и научно-исследовательских организациях является морально и физически устаревшим [1]. Так опрос, проведенный Общероссийским народным фронтом в 2019 году среди более 400 преподавателей вузов и работников исследовательских организаций центральных городов РФ, показал, что количество морально и физически устаревшего лабораторного составляет около 2/3 от всего лабораторного фонда данных ВУЗов. При этом от 5 до 10% лабораторного оборудования ВУЗов являются неисправными и технически не пригодными для выполнения лабораторных исследований. А в ряде образовательных и научных организаций некоторых базовых устройств и вовсе нет в прямом доступе, поэтому учёным приходится обращаться за помощью к своим коллегам, у которых подобные приборы имеются. А в ряде образовательных и научных организаций некоторых базовых устройств и вовсе нет в прямом доступе.

Морально устаревшее оборудование и технологии все в большей степени сказываются на снижении уровня конкурентоспособности высших заведений и научных организаций, а также их привлекательности для студентов, магистрантов и научных сотрудников. В связи с этим модернизация лабораторий в высших учебных заведениях и научно-исследовательских центрах сегодня является одной из актуальных и важнейших задач для большинства образовательных и научно-исследовательских организаций.

Важно отметить, что важным этапом строительства лаборатории в ВУЗе является ее проектирование. Для успешного проектирования лаборатории и прохождения всех необходимых процедур согласования проектной документации необходимо определить и учесть существующие юридические, экологические, технологические, санитарно-эпидемиологические и прочие ограничения.

В соответствии с существующим законодательством [2-6] существует более 50 различных ограничений, возникающих при проектировании лаборатории. В таблице 1 приведены ключевые ограничения при проектировании лаборатории.

Таблица 1. Основные ограничения при проектировании лаборатории

№ п/п	Наименование	Ссылка на нормативно-правовой акт
<b>Ограничения по площади помещений</b>		
1	Площадь лаборатории, лаборантских	Лаборатория - 4 м <sup>2</sup> /чел табл. 6.1 СанПиН 1.2.3685–21 [2]
2		Лаборатории – 6 м <sup>2</sup> /чел п. 6.18 (Приложение А) СП 278.1325800.2016 [3]
3		Лаборантская – 15 м <sup>2</sup> табл. 6.1 СанПиН 1.2.3685–21 [2]
4		Лаборантская – 18 м <sup>2</sup> п. 6.20 (Приложение В) СП 278.1325800.2016 [3]
<b>Ограничения по пожарной безопасности, по охране труда</b>		
5	Системы местных отсосов	Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует предусматривать отдельными от систем общеобменной вентиляции п. 7.2.12 СП 60.13330.2016 [4]
6	Приточно-вытяжная вентиляция	Приточно-вытяжная вентиляция п. 7.2.9 СП 60.13330.2016 [4]
7	Материалы парт	Демонстрационные столы должны иметь покрытие, устойчивое к действию агрессивных химических веществ и защитные бортики по наружному краю стола. Лабораторию оборудуют вытяжными шкафами. п. 3.4.8 п. 3.10.2 СанПиН 2.4.3648–20 [5]
8	Отделка помещения	Применяемые строительные и отделочные материалы используют при наличии документов об оценке (подтверждении) соответствия, быть устойчивыми к уборке влажным способом с применением моющих и дезинфицирующих средств п. 2.5.1 СанПиН 2.4.3648–20 [5]
<b>Водоотведение</b>		
9	Водоотведение	Отработанные реактивы из лабораторий перед спуском их в систему водоотведения следует обезвреживать средствами лаборатории п. 20.5 СП 30.13330.2020 [6]

Ограничения, приведенные в таблице 1 необходимо учитывать при проектировании учебной экологической лаборатории, подборе помещения и лабораторного оборудования, мебели, а также строительных материалов.

Без учета данных ограничений могут возникнуть сложности при согласовании проектной документации, а также при вводе лаборатории в эксплуатацию. Кроме того, существенно возрастают риски штрафных санкций для университета при плановых и внеплановых проверках учебного заведения соответствующими надзорными органами, такими как Роспотребнадзор и МЧС России.

В заключении хотелось бы отметить, что наличие современной учебной экологической лаборатории в ВУЗе увеличивает его привлекательность для потенциальных абитуриентов, а также существенно повышает качество образования студентов и магистрантов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общероссийский народный фронт: официальный сайт. Москва. [Электронный ресурс]. – URL: <https://onf.ru/2019/01/17/monitoring-onf-pokazal-chto-mnogie-rossiyskie-uchenye-vynuzhdeny-rabotat-na-ustarevshem/> (Дата обращения: 27.01.2022)
2. СанПиН 1.2.3685–21. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (с изменениями на 30 декабря 2022 года)
3. СП 278.1325800.2016 Здания образовательных организаций высшего образования. Правила проектирования
4. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением №1)
5. СанПиН 2.4.3648–20. Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
6. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий СНиП 2.04.01-85



## **О ЗАЩИТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАВ КОРЕННЫХ ЭТНОСОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОМПАНИЯМИ-НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ РАЗРАБОТКИ И ДОБЫЧИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РАЙОНАХ ПОСТОЯННОГО ПРОЖИВАНИЯ КОРЕННОГО МАЛОЧИСЛЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА, СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Данченков В.И., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

Действующее законодательство Российской Федерации предусматривает особую экологическую защиту прав коренных народов и малочисленных этнических общностей на защиту их повседневной среды обитания и сохранение традиционного образа жизни.

В Российской Федерации особый правовой статус коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока осуществляется в соответствии с Федеральным законом №82-ФЗ от 30 апреля 1999 года "О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации"[1] и Федеральным законом от 20 июля 2000 года №104-ФЗ «Об общих принципах организации общин малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» [2], Земельным кодексом, Лесным кодексом и другими законодательными актами.

Основными негативными факторами, негативно влияющими на традиционный образ жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока являются:

1. При строительстве и эксплуатации промышленных предприятий требуется наличие сопутствующей инфраструктуры, которая наносит вред почве и растительному покрову на территориях, используемых коренными народами для выпаса оленей. В результате снижается продуктивная способность оленей на естественных пастбищах и изменяется пищевая кормовая цепочка оленей. Это неизбежно приводит к сокращению численности оленей;

2. Промышленные предприятия и объекты их инфраструктуры повышают уровень шума, который является противоестественным фактором для традиционной среды обитания жителей Севера, Сибири и Дальнего Востока и оказывает негативное воздействие на дикую природу (например, через изменение путей миграции оленей и рыбы, иных диких животных) и на самих представителей этнических меньшинств.

3. Промышленные предприятия неизбежно загрязняют не только воздух, но и водоемы. В результате качество и количество естественных продуктов питания, добываемых и потребляемых коренным населением, существенно снижается, вплоть до полного исчезновения поголовья отдельных видов диких животных, рыб.

Указанные выше факторы ведут к ухудшению здоровья местного этноса и сокращению продолжительности жизни местного населения, поскольку их рацион питания в основном состоит из продуктов естественного животного происхождения.

Особенно остро вопрос защиты экологических интересов коренных народов стоит на территории, где ведется добыча и переработка полезных ископаемых. Местное население, состоящее по большей части из коренных малочисленных народов, находится под риском постепенного исчезновения.

Вопрос защиты экологического баланса, сохранения традиционной среды обитания, традиционного образа жизни коренных народов является до сих пор неразрешенным. Сейчас, в результате промышленного освоения родовых земель малочисленных народов, так же быстро происходит исчезновение признаков традиционного образа жизни коренного этноса. Эти события могут привести к исчезновению последних представителей местного коренного населения.

Наиболее успешный региональный опыт сохранения естественной среды обитания, традиционных промыслов, традиционного образа жизни путем установления сотрудничества с хозяйствующими субъектами, осуществляющими добычу полезных ископаемых, властями и этническими меньшинствами накоплен в Ханты-Мансийском/Югорском автономном округе, Ямало-Ненецком автономном округе, Ненецком автономном округе и Республике Саха (Якутия).

Во всех этих субъектах федерации создана система договорной компенсации потерь, понесенных общинами коренных малочисленных народов, на основе трехсторонних соглашений, заключенных с родовыми землевладельцами. Соглашения предусматривают общественно

полезную деятельность, которую обязаны осуществлять добывающие компании в обмен на право пользования территориями традиционной хозяйственной деятельности коренного населения. Сумма договора кратна минимальной заработной плате на одного члена семьи аборигена и выплачивается ежеквартально. Размер предоставляемой помощи значительно варьируется из года в год и может быть ограничен только денежными выплатами. Кроме того, каждый раз семья должна доказывать свою потребность в помощи, как это определено в контракте [3].

Проблему взаимодействия коренных народов, органов власти и компаний, использующих земли коренных народов, необходимо рассматривать с точки зрения интересов всех этих сторон. Очевидно, что органы власти субъектов Российской Федерации не обладают полной самостоятельностью в решении проблем коренных малочисленных народов, не имеют прямой заинтересованности в достижении конкретных результатов в рамках защиты естественной среды обитания местных этносов. На практике региональные власти всегда выполняют волю федерального центра [3].

Затраты, которые могут понести органы государства при введении общеобязательного, общегосударственного механизма защиты экологических прав коренных народов, вероятно, превысят затраты, которые в настоящее время несут компании-недропользователи в некоторых регионах в рамках заключенных трехсторонних соглашений. Следовательно, в реальности от четкого регулирования отношений между органами власти, промышленными предприятиями, занимающимися добычей полезных ископаемых, на территориях постоянного проживания коренного населения и представителями коренного этноса, земли которого подвергаются промышленному освоению выигрывают только сами коренные народы. Однако необходимо отметить, что им самостоятельно, без построения соответствующих представительских институтов и механизмов защиты очень трудно будет отстаивать и представлять свои интересы [3,4].

Для создания правового механизма, защищающего экологическую безопасность традиционных поселений коренных малочисленных народов при сохранении достаточного уровня возможностей адекватно отстаивать свои права и заявлять о своих законных интересах, необходимо повысить уровень правового образования представителей коренных малочисленных народов.

Автором предлагается проводить обучение народов крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока на базе ВУЗов и колледжей соответствующих регионов, где проживают коренные народы. Такие обучающие программы и семинары возможно проводить как в очном, так и дистанционном формате.

Для реализации соответствующих образовательных программ требуется создание на базе обучающих организаций центров по защите экологических прав коренных малочисленных народов, оснащение их необходимой лабораторной базой, методической, научной литературой, средствами и объектами программного обеспечения.

Реализация таких образовательных программ на базе образовательных организаций позволит систематизировать опыт сохранения и защиты экосистем и биоразнообразия на территориях, традиционно населенных малочисленным коренным населением, разработать соответствующие методики защиты экологических прав коренного этносов и повысить юридическую грамотность местных жителей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации»: Федеральный закон от 30.04.1999 № 82-ФЗ.
2. Об общих принципах организации общин малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации»: Федеральный закон от 20.07.2000 №104-ФЗ
3. Зандер Е.В., Ю.И.Пыжева., А.И.Пыжев Механизмы компенсации ущерба, наносимого компаниями-недропользователями малочисленным народам//Региональная экономика: теория и практика.2014.№7.с.28.
4. Татаркин А.И., Балашенко В.В., Душин А.В., Игнатьева М.Н., Логинов В.Г., Полянская И.Г., Семячков А.И., Юрак В.В., Славиковская Ю.О. Геоэкоосоциоэкономическая модель освоения природного потенциала северных малоизученных территорий с позиции системности. Известия Уральского государственного горного университета. 2016. № 1 (41). С. 118-125.

## О МЕТОДАХ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СИЛОВОЙ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Пенин М.А., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

Кабельная продукция является важной частью инфраструктуры современного общества, используемой для передачи электроэнергии, данных и связи. Однако, при ее эксплуатации и устаревании возникает проблема утилизации отходов данной продукции

К отходам кабельной продукции в соответствии с ФККО [1] можно отнести следующие отходы, входящие в группу отходов 4823000000 Кабели и арматура кабельная, изделия электроустановочные, утратившие потребительские свойства:

- 48230201525 отходы изолированных проводов и кабелей
- 4 82 304 03 52 3 провод медный в изоляции из негалогенированных полимерных материалов, утративший потребительские свойства
- 4 82 305 11 52 3 кабель медно-жильный, утративший потребительские свойства
- 4 82 351 21 52 4 Изделия электроустановочные в смеси, утратившие потребительские свойства

Всего в данную группу входят 13 отходов III-V классов опасности.

Кабельная продукция содержит множество материалов, которые могут быть опасными для окружающей среды.

При бесконтрольном накоплении отходы кабельной продукции способны поддерживать горение и выделять токсичные вещества.

Практически все компоненты силового кабеля содержат в себе ценное вторичное сырье.

Силовой кабель состоит из:

- Токопроводящей жилы (медь, алюминий)
- Изоляция каждой жилы (бумага с пропиткой, вулканизированная резина, ПВХ пластикат)
- Оболочки (вулканизированная резина, ПВХ пластикат)
- Защитного покрова (стальные ленты, оцинкованная проволока)

Только в России в 2022 году по данным Alto Consulting Group было выпущено 2 166 136 километров силовых кабелей [2].

На сегодняшний день можно выделить несколько основных методов утилизации отходов кабеля [3].

1. **Отжиг кабеля на огне.** Суть этого метода утилизации отходов заключается в сжигании полимерной изоляции для получения чистых металлических жил. Недостатками данной технологии утилизации кабельной продукции являются выброс в атмосферный воздух токсичных веществ и необходимость установки дорогостоящих пылегазоулавливающих установок. Кроме того, значительная часть полезных компонентов, которые возможно было бы использовать вторично сгорают

2. **Отделение кабеля от изоляции вручную.** Данный процесс является достаточно сложным, трудозатратным и длительным. С использованием такого метода можно переработать незначительное количество таких отходов

3. **Механическая переработка кабеля.** Как правило, такая переработка заключается в измельчении кабеля, после чего полимеры и металлы разделяются различными способами, в том числе электромагнитным. К недостаткам такого метода относится высокая стоимость оборудования. К преимуществам можно отнести возможность вторичного использования получаемого сырья.

4. **Криогенная технология.** Суть процесса основана на замораживании пластмассовой и резиновой изоляции. «Замороженный» провод становится хрупким, его пропускают через вальцы, и изоляция легко отделяется. Существенным недостатком данного метода является высокая стоимость и опасность жидкого азота, который используется при переработке кабелей данным способом

5. **Растворение изоляции проводов.** Растворение изоляцию в расплаве сильных щелочей. На этот способ требуются значительные энергозатраты для поддержания расплава в горячем состоянии. Кроме того, данный процесс является весьма опасным т.к. он сопровождается образованием отходов 1-2 класса опасности и выбросами в атмосферный воздух вредных загрязняющих веществ, образующиеся в процессе утилизации

Анализируя преимущества и недостатки каждого метода, можно сделать вывод о том, что способ механической утилизации отходов кабеля является наиболее эффективным и экологичным на данный момент.

Утилизация кабельной продукции - это важный аспект экологической безопасности как региона, так и страны в целом. Правильная утилизация отходов кабельной продукции может уменьшить количество отходов и помочь сократить их негативное воздействие на окружающую среду.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.10.2021)
2. Материалы сайта Alto Consulting Group <https://alto-group.ru/otchet/rossija/682-rynok-silovyh-kabelej-v-rossii-tekuschaja-situacija-i-prognoz-2020-2024-gg.html>
3. Материалы сайта Отходы.ру  
[https://www.waste.ru/modules/section/item.php?com\\_mode=flat&com\\_order=0&itemid=174](https://www.waste.ru/modules/section/item.php?com_mode=flat&com_order=0&itemid=174)

## ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЧИВОСТИ РОССИЙСКОГО ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Уваров М.С., Гребнева А.А., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

Отходы производства комплексно воздействуют на все компоненты окружающей среды, объемы их образования и утилизации являются существенным фактором влияющим на экологическую ситуацию в регионе и в стране в целом.

На рисунке 1 представлена динамика изменения объема образования отходов производства в РФ за 2016-2021 гг [1]

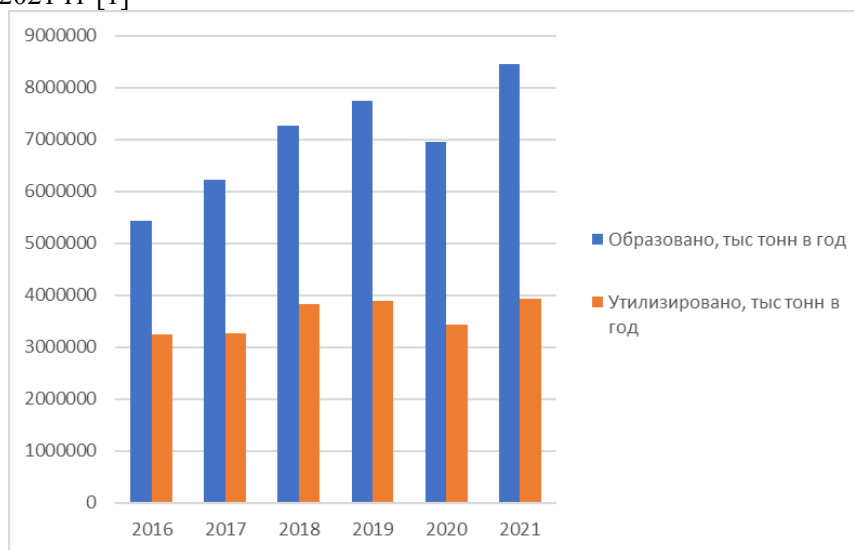


Рисунок 1 – Динамика изменения объема образования и утилизации отходов производства за 2016-2021 гг в Российской Федерации

В соответствии с данными официальной статистики за последние шесть лет объем образования отходов вырос с 5,5 до 8,5 млрд тонн отходов. При этом объем утилизации отходов остался практически неизменным и составляет около 4 млрд тонн в год. Важно отметить, что в части утилизации твердых коммунальных отходов процент утилизации для РФ составляет около 2-3% от общего объема образующихся отходов, при этом в развитых странах (США, Китай, страны ЕС) процент утилизации колеблется от 30 до 70%. [2]

Объем утилизации отходов является важным фактором экологического благополучия региона, т.к. утилизированные отходы не наносят вред окружающей среде и их можно вторично использовать в хозяйственной деятельности человека.

На незначительный объем утилизированных отходов, в т.ч. и твердых коммунальных отходов по мнению авторов влияют такие факторы как: отсутствие централизованной системы сортировки ТКО в РФ; невысокая степень экологической просвещенности населения; отсутствие финансовой заинтересованности населения в раздельном сборе мусора; сложности в получении лицензии на утилизацию отходов (в частности необходимость получения заключения государственной экологической экспертизы на оборудование и/или технологию); частые изменения в природоохранном законодательстве. Важно отметить, что фактор изменчивости природоохранного законодательства играет важную роль в решении вопроса утилизации отходов.

В таблице 1 представлены некоторые важные изменения в природоохранном законодательстве с июля 2020 по декабрь 2022 гг и последствия данных изменений<sup>1</sup>

Исходя из нижеизложенного, принципиальные изменения в природоохранном законодательстве происходят в среднем каждые 4 месяца (3 раза в год).

Таблица 1 - Некоторые важные изменения в природоохранном законодательстве с июля 2020 по декабрь 2022 гг и последствия данных изменений

№п/п	Дата	Описание	Последствия
1	Июль 2020 г	Утверждены новые методики расчета выбросов (всего 15 шт)	С октября 2021 года Росприроднадзор начал выдавать отказы в согласовании проектов ПДВ. При это Роспотребнадзор выдавал положительные заключения
2	Январь 2021	Утверждены новые критерии НВОС	Предприятия, занимающиеся утилизацией отходов выведены в 3 категорию НВОС
3	Февраль 2021	МПП выпущено письмо о возможности использования любых методик для разработки проектов ПДВ. Действие письма до 30.06.2021	При расчетах выбросов использовались любые методики (всего таких методик существует более 200)
4	Март 2021 года	Отменены почти все старые СанПиНы	Исключение возможности согласования проектов ПДВ для предприятий IV категории НВОС в Роспотребнадзоре (в Росприроднадзоре такое согласование не требовалось уже с 2018 года)
5	Июль 2021 года	Утверждены дополнительные методики расчета выбросов (всего 118 шт.) Необходимость учета долгопериодных фоновых концентраций	Отсутствие возможности использования неутвержденных методик при разработке природоохранной документации. Отсутствие специализированного ПО для учета долгопериодных фоновых концентраций
6	октябрь 2021 г	Изменения в критериях НВОС	Предприятия, которые занимаются утилизацией отходов перевели в II и I категорию НВОС независимо от класса опасности утилизируемого отхода
7	Декабрь 2021	Должен был быть утвержден новый СанПиН по СЗЗ. В декабре 2021 г Роспотребнадзор отменил это решение	Многие предприятия старались успеть согласовать проект СЗЗ в срок до конца года и /или сделать необходимые замеры на СЗЗ
8	Март 2022	Вступила в силу новая инвентаризация выбросов. Основное изменение – необходимость учета передвижных источников выбросов	Необходимость корректировки инвентаризации источников выбросов и остальных документов в течение 1 года с момента выхода документа
9	Сентябрь 2022 года	Вступили в силу новые требования к разработке программы ПЭК	Необходимость корректировки программы ПЭК

В результате указанных выше изменений перед предприятиями встают следующие экономические риски: риск 100-кратных платежей за негативное воздействие на окружающую

<sup>1</sup> Нижеприведенные сведения получены на основе анализа изменений существующих нормативных документов за период 2020-2022 гг

среду (средний размер стандартных платежей для предприятий МСП составляет 50-100 тысяч рублей в год); риск штрафных санкций по статьям 8.1, 8.5, 8.46 КОАП (суммарно почти до 300 000 руб.); риск необходимости разработки обновлённой природоохранной документации (стоимость комплекта документов вместе с необходимыми экспертизами, справками и лабораторными анализами может достигать до 1 млн руб.).

Предприятия, занимающиеся утилизацией отходов производства вынуждены учитывать указанные выше экономические риски при реализации своей деятельности. Фактор изменчивости законодательства существенно влияет на экономическую стабильность предприятия и в условиях ограниченности ресурсов существенно тормозит развитие не только организаций, занимающихся утилизацией отходов, но и оказывает существенное влияние на промышленное производство.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Материалы сайта Росстата <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>
2. Материалы сайта «От отходов на улицах до глубокой сортировки: Мировой опыт борьбы с мусором» [https://tass.ru/spec/mirovoi\\_musor](https://tass.ru/spec/mirovoi_musor)



## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД АНТ-СЕНОМАНСКОГО КОМПЛЕКСА НА ЧАТЫЛЬКИНСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА)

Ахвердиев Р.Г., Цейтлин Е.М., Коновалов И.В.  
Уральский государственный горный университет

В административном отношении Чатылькинское нефтегазовое месторождение (ЧНМ) расположено в Красноселькупском районе ЯНАО в 250 км восточнее г. Ноябрьска и 760 км юго-восточнее г. Салехард. Главное богатство района — углеводородное сырье (газ, нефть и конденсат). Вся его территория является частью Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции [4]. Месторождение приурочено к одноименному локальному поднятию Пур-Тазовской нефтегазоносной области (НГО) Западно-Сибирской НГП. Месторождение было открыто в 1989 г. скважиной № 696 Главтюменгеологии. Освоение месторождения началось в 2002 г. Первая нефть была получена в 2009 г. горизонтальными скважинами № 1Г с дебитом 270 т/сутки и № 3Г – 172 т/сутки. В 2009 г. общий фонд составлял 20 скважин.

В пределах месторождения выявлена нефтяная залежь пластово-сводного типа, осложненная тектоническими нарушениями. Коллекторы – песчаники с линзовидными прослоями глин. Месторождение относится к классу мелких [1]. Извлекаемые запасы нефти составляют 6,7 млн т. в сутки (данные на апрель 2023 г.). С сентября 2015 г. Газпромнефть – Ноябрьскнефтегаз является победителем конкурса на право пользования недрами Новочатылькинского участка, включающего часть Чатылькинского нефтяного месторождения.

Для добычи углеводородного сырья на Чатылькинском месторождении необходимо проводить работы по поддержанию пластового давления, т.е. производить закачку вод в нефтяные пласты. Это возможно лишь с наличием водозабора с оценёнными запасами и качеством вод, удовлетворяющим требованиям ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».

Пластовое давление - это давление в пласте - коллекторе, которое установилось в нем до начала извлечения на поверхность полезного ископаемого [2].

Целями поддержания пластового давления являются: снижение количества добывающих скважин, снижение затрат на добычу одной тонны полезного ископаемого, увеличение дебила скважин. Основным способом поддержания пластового давления является заводнение .

Заводнение - это технологический процесс, целью которого является поддержание внутрипластового давления и выталкивания нефти к скважине с помощью закачки в нефтеносный пласт [2].

Основное целевое назначение водозабора ант-сеноманского комплекса – водоснабжение системы поддержания пластового давления (ППД) месторождения, в которых практически добываемые воды используются не в чистом виде, а в смеси с попутными нефтяными (подтоварными) водами. Подтоварные воды в значительной степени ухудшают качественные показатели агента закачки и определяют необходимость применения технологии его подготовки к целевому использованию. Природное качество воды эксплуатируемого комплекса изучено [3], в большей степени, с точки зрения оценки влияния на нормируемые показатели закачиваемой в пласт композиции, составляющей частью которой эта вода является.

Оценочные критерии качества воды направлены на сохранение нефтяных залежей и фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) принимающего коллектора, с учетом его исходных свойств.

Водозаборы эксплуатируется с 2018 г. со средней производительностью 2167,1 м<sup>3</sup>/сут или 48% от заявленной потребности, максимальные дебиты скважин, в отдельные периоды достигали 3800 м<sup>3</sup>/сут и более.

По данным гидрогеохимического опробования эксплуатационных скважин, воды нижне-верхнемелового водоносного комплекса покурской свиты относятся к типу соленых хлоридных натриевых (по классификации О.А. Алекина), или к типу хлор-кальциевых вод (по классификации В.А. Сулина). Минерализация вод изменяется в незначительных пределах 17,4–19,1 мг/л. В

анионном составе преобладает хлорид-ион (98–99 мг-экв%), в катионном – натрий (87–89 мг-экв%), доля кальция и магния достигает 11 и 3 мг экв%, соответственно. Реакция среды нейтральная при  $pH=6,6-7,4$ .

Допустимое содержание механических примесей количество взвешенных частиц (КВЧ) в закачиваемой соленой воде в соответствии с требованиями ОСТ не должно превышать 3 мг/л. По обработанным результатам проводимого недропользователем ежедневного опробования, среднемесячные значения показателя КВЧ за период наблюдений колебались от 6,9 до 148,0 и от 14,9 до 88,0 мг/л по скважинам 1 ВЗ и 2 ВЗ, соответственно. Причем, экстремальные значения 2,0 (май 2009 г) и 835 мг/л (октябрь, 2008 г.) наблюдались в скв. 1 ВЗ. Сравнительный анализ показал явную связь изменений КВЧ со стадией освоения скважин и режимом их работы. Самые высокие содержания взвешенных частиц отмечены в самом начале эксплуатации. Относительный рост показателя наблюдается при включении насосов после простоев и при увеличении производительности скважин, при постоянной работе со стабильными дебитами идет его стабильное снижение. На момент подсчета запасов подземных вод КВЧ в целом по водозабору не превышает 20,0 мг/л. При соблюдении стабильного режима эксплуатации вероятно достижения норматива по КВЧ, без дополнительных мероприятий.

Таким образом, качество исследуемых подземных вод в целом отвечают требованиям целевого назначения - использования в качестве объемной добавки в закачиваемую для поддержания пластового давления жидкость. Исключение составляют, в основном показатели КВЧ и коррозионной активности воды по отношению к металлам, имеющие повышенные региональные фоновые значения, но меньшие чем у подтоварных вод. Снижение КВЧ возможно при технологически грамотной эксплуатации скважин. Регулирование коррозионной активности возможно применением различных традиционно применяемых в регионе технологий водоподготовки, определяемых, главным образом качеством подтоварных вод.

Полученные результаты показали весьма стабильные показатели гидрогеохимического режима верхненижнемелового водоносного комплекса. Опытном подобных исследований в Томской области подтверждается стабильность состава вод и в годовом цикле, и в многолетнем, в том числе в условиях эксплуатации подземных вод комплекса.

Данные, полученные в результате проделанной работы, являются основой для изучения характера совместимости вод апт-сеноманского комплекса с водами юрских отложений, в процессе поддержания пластового давления.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева Н.Н. «Проблемы проектирования, разработки и эксплуатации мелких нефтяных месторождений» Учебное пособие для студентов, аспирантов и научных работников вузов нефтяного профиля.
2. Волокитин Я.Е., Шустер М.Ю., Карпан В.М. Методы увеличения нефтеотдачи и технология АСП // Недропользование XXI век. 2015. № 6 (56). С. 102-107.
3. Отчет об оценке запасов и изучении качества химического состава подземных вод апт-сеноманских отложений на территории Чатылькинском нефтяном месторождении. ООО «Спецгеострой», Ламинским А.И., Лазаренко Е.А.
4. Солодовников А.Ю. «Природопользование в бассейне р. Таз: минерально-сырьевые ресурсы Красноселькупского района и их использование». Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Том 1. No 3(3). 29-40.

## К ВОПРОСУ О ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК, НА ПРИМЕРЕ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Гафаров Е.Г., Цейтлин Е.М., Коновалов И.В.  
Уральский государственный горный университет

Антропогенное влияние на подземные воды – это одна из самых актуальных проблем современности. С появлением промышленного общества и становлением городов, человек начал окончательно формировать окружающую среду под себя. Особенно ощутимым стало воздействие на подземные воды в связи со значительным ростом освоением промышленно-развивающихся территорий. Каждый день растет количество промышленных предприятий, подземных сооружений, жилых домов, и других объектов, которым требуется большое количество воды. Именно здесь и начинается влияние на подземные воды.

Все эти действия не могут не повлиять на экологию региона. Следствием такого воздействия на подземные воды являются снижение качественных и количественных характеристик подземных вод, связанные с изменением химического состава воды, эксплуатационных характеристик и т.д.

Екатеринбург – растущий город, являющийся административным, промышленным и культурным центром Свердловской области. Город расположен на рубеже восточных предгорий Среднего Урала (Восточно-Уральских увалов) и Зауральской складчатой возвышенности по берегам реки Исеть. Согласно прогнозам, его население в 2025 г. составит 1,6 млн. чел. [1]. Город уже попадает в категорию сверхкрупных. Подземные воды на городской территории используются для производственного водоснабжения промышленных предприятий и хозяйственно-питьевых нужд с помощью большого количества скважин. Поэтому вопросы защищенности подземных вод от техногенного загрязнения являются важным элементом стратегического развития городской инфраструктуры.

Для региональной качественной оценки условий защищенности подземных вод от техногенного загрязнения в наибольшей степени подходит методика, предложенная сотрудниками ВСЕГИНГЕО [2; 4], в которой факторами защищенности подземных вод являются мощность и литологический состав пород зоны аэрации, а также глубина залегания целевого водоносного комплекса (горизонта).

По совокупности особенностей геологической среды (разнообразие грунтов, высочайшая степень изменчивости инженерно-геологических и гидрогеологических условий, наличие тектонических разломов и крупных трещин и другие характеристики) подземное пространство Екатеринбурга является уникальным, не имеющим аналогов [5, 6].

Вещественные инженерно-геологические комплексы в нашем понимании – массивы горных пород коренной основы и перекрывающие их покровные отложения различных генетических типов со свойственными им инженерно-геологическими характеристиками: составом, структурой, текстурой и свойствами [3].

На территории г. Екатеринбурга горные породы коренной основы представлены разнообразными сланцами, базальтовыми, андезибазальтовыми порфиритами и их туфами, гранитами, габбро и гипербазитами. Ведущая роль среди покровных образований (элювиальных, делювиальных, аллювиальных, озерно-болотных и техногенных) принадлежит корам химического выветривания.

На территории города Екатеринбурга выделены 3 морфологических типа кор выветривания: площадной, трещинно-площадной и контактово-площадной. В разрезе коры выветривания гидрослюдисто-монтмориллонитового профиля обособлены трещинная, обломочная и дисперсная зоны, разделенные, в свою очередь, на горизонты. Наиболее мощные коры сформировались на сланцах невьянской свиты с дисперсной зоной 10–18 м и эффузивах кировградской свиты с дисперсной зоной мощностью от 1–15 до 50 м. На габбро Балтымского массива кора выветривания неполного профиля имеет меньшую мощность при дисперсной зоне 3–8 м супесчаного и суглинистого состава. На гранитах Верх-Исетского и Шарташского массивов

кора выветривания сложена в основном обломочным материалом при мощности дресвяного горизонта до 40 м и дисперсной зоне 0–5 м супесчаного состава.

С позиций благоприятности защищенности подземных вод от техногенного загрязнения наилучшие условия свойственны на площадях развития кор выветривания, причем наиболее благоприятными являются элювиальные образования на сланцах невянской свиты и порфиритах кировградской свиты, а наименее благоприятными – на гранитах.

Гидрогеологические условия территории города связаны с широким развитием подземных вод зоны экзогенной трещиноватости и трещинно-жильных вод, гидравлически взаимосвязанных и образующих единый водоносный горизонт. Воды безнапорные. Глубина залегания уровня подземных вод (УПВ) от 0 до 5–10 м в пониженных частях рельефа и до 20–50 м в элювиальных ландшафтах.

Режим подземных вод – нарушенный под влиянием городской застройки, эксплуатации групповых и одиночных водозаборных скважин. Воды по составу преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные кальций-магниевого, нередко с примесью натрия. Подземные воды часто загрязнены.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный портал Екатеринбург.рф Генеральный план (Территориальное планирование). Екатеринбург.рф – URL:<https://екатеринбург.рф/дляработы/гиз/градостроительство/документация/гп>.
2. Гольдберг, В. М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В. М. Гольдберг. М. : Недра, 1984. – 262 с.
3. Грязнов О. Н. Факторы инженерно-геологических условий Урала. Региональные геологические факторы //Изв. УГГУ. Вып. 3(35). 2014. С. 30–50.
4. Методические рекомендации по гидрогеологическим исследованиям и прогнозам для контроля за охраной подземных вод / сост. В. М. Гольдберг. – М. : ВСЕГИНГЕО, 1980. – 86 с.
5. Половов Б. Д., Корнилков М. В., Запрудина А. Г. Комплексный анализ объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений по строительству и эксплуатации линий Екатеринбургского и Челябинского метрополитенов // Проектирование, строительство и эксплуатация комплексов подземных сооружений : труды IV Междунар. конф. Екатеринбург, 22–23 мая 2013 г. / редкол.: М. В. Корнилков и др. Екатеринбург, 2013. С. 12–27.
6. Попов А.В. Подземные комплексы в градостроительстве Урала. Екатеринбург, 2008. С. 26–31.

## **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ «ЗЕЛЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ» ОСАДКОВ ВОДОПОДГОТОВКИ В СОСТАВЕ ПРИРОДНЫХ ПОЧВЕННЫХ МЕЛИОРАНТОВ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ СОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

Апакашев Р.А., Лебзин М.С., Юрак В.В., Малышев А.Н.  
Уральский государственный горный университет

В рамках реализации гранта Российского научного фонда № 22-24-20102, при финансовой поддержке Правительства Свердловской области (договор № 9-23-РНФ о предоставлении денежных средств победителю конкурса по приоритетному направлению деятельности Российского научного фонда «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами»), в 2023 году планируется продолжение экспериментальных исследований, связанных с изучением процесса адсорбции тяжелых металлов сорбентами. Для дальнейшего изучения выбран сорбент на основе торфа верхового нейтрализованного и осадка водоподготовки западной фильтрационной станции г. Екатеринбурга (пропорции по массе естественной влажности – 20/80%) проявивший по результатам предварительных исследований наибольшую эффективность.

На основании проведения химических экспериментов планируется получение научных результатов в области термодинамики, механизма и кинетики процесса иммобилизации тяжелых металлов ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{As}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) для обоснования научного подхода к созданию эффективных почвенных мелиорантов - селективных сорбентов тяжелых металлов на основе доступного сырья природного и техногенного происхождения.

Для изучения кинетики сорбционных процессов будет исследована зависимость величины адсорбции тяжелых металлов при их присутствии в растворе как от варьирования времени контакта (1, 3, 6, 24, 48, 72 часов), фаз системы «сорбент – раствор соли тяжелого металла» в статических условиях, так и от температуры (25, 30, 50 °С) окружающей среды/раствора.

В дополнительных экспериментах планируется оценить возможность группового извлечения ионов тяжелых металлов ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{As}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) сорбентом на основе торфа верхового нейтрализованного и осадка водоподготовки западной фильтрационной станции г. Екатеринбурга (пропорции по массе естественной влажности – 20/80%). Частью планируемых работ является изучение эффективности композитного сорбционного материала на основе природного сырья и осадков водоподготовки в отношении селективной иммобилизации ионов тяжелых металлов при их совместном нахождении в растворе.

Определение изменения концентрации ионов тяжелых металлов в процессе адсорбции планируется проводить с помощью апробированных инструментальных методов количественного анализа – рентгеновская флуоресцентная и атомно-абсорбционная спектрометрия.

Результаты планируемых на 2023 год экспериментальных исследований позволят установить время достижения равновесия в системе «сорбент – раствор соли тяжелого металла», когда в качестве сорбента используется композиционный материал, содержащий осадки водоподготовки фильтровальной станции. Время достижения равновесия имеет значение для оценки целесообразности и эффективности применения сорбента для решения практических задач.

На основании результатов экспериментальных исследований также будет выполнен анализ изменения термодинамических параметров (энтальпии, энтропии, изобарно-изотермического потенциала) процесса адсорбции при изменении состояния системы.

В результате изучения кинетики сорбционного процесса будет определена зависимость величины адсорбции тяжелых металлов от времени контакта сорбента с ионами тяжелых металлов и температуры окружающей среды.

Полученные экспериментальные результаты позволят установить лимитирующую стадию, определяющую скорость всего сорбционного процесса (возможные лимитирующие стадии - внешняя диффузия, внутренняя диффузия, ионообменный процесс).

Финансирование: *Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-24-20102, <https://rscf.ru/project/22-24-20102/>, при финансовой поддержке Правительства Свердловской области*

## ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ГАЗОВЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ НА ПРИМЕРЕ АГЗС «РОСГАЗ», Г. ЕКАТЕРИНБУРГ

Ершова А. А., Жаркова П.К.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Выбросы загрязняющих веществ являются актуальной экологической проблемой, которая сильно сказывается на окружающей среде и требует детального изучения и решения. Наибольший процент выбросов загрязняющих веществ в данное время приходится на промышленные предприятия. В России доля выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта существенная и занимает не менее 35% от общей доли по таким химическим элементам как оксиды азота, оксиды углерода, оксиды серы и взвешенные вещества.

Загрязненный воздух негативно влияет на состояние здоровья человека, ухудшает общее состояние, снижает иммунитет, поражает внутренние органы, органы дыхания, костную и мышечную ткань, способствует развитию респираторных заболеваний, аллергии, а также нарушений репродуктивной функции, тяжелые металлы активно накапливаются в организме человека. Присутствие в атмосферном воздухе соединений азота и серы ведет к образованию слабых кислот что негативно сказывается на зданиях и сооружениях – ускоряются коррозионные процессы металлов и бетона. Оно также негативно влияет на растительный мир, нарушая процессы фотосинтеза, транспирации и дыхания. Загрязненный воздух также ухудшает состояние воды и почвы. В глобальном масштабе загрязнение воздуха оказывает влияние на изменение климата. Загрязнение воздуха также повышает кислотность питьевой воды. Исходя из зафиксированных проблем, эта проблема требует скорейшего решения, т.к. сейчас еще можно все восстановить.

Для снижения загрязнения атмосферного воздуха необходимо принимать кардинальные меры, например перевод определенного числа автотранспорта с жидкого топлива на газ.

Развитие газового автотранспорта потребует внедрения массового числа автоматизированных газовых заправочных станций. АГЗС является источником выбросов в атмосферу химических соединений – загрязнителей атмосферы.

На территории АГЗС осуществляется основная деятельность предприятия - заправка автотранспорта – пропан-бутан. Выбросы загрязняющих веществ, выделяемых, при работе ДВС транспорта производится на улице и формируются выбросы загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу: Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Азот (II) оксид (Азота оксид), Углерод (Сажа), Сера диоксид (Ангидрид сернистый), Углерод оксид, Углеводороды предельные C1-C5, Керосин.

Перечень и характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу предприятием, коды загрязняющих веществ присвоены в соответствии с «Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух» представлены в таблице.

Таблица. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от деятельности АГЗС «Росгаз», г. Екатеринбург

Загрязняющее вещество		Используемый критерий (ПДКм.р./ОБУВ)	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	Наименование				г/с	т/год
301	Азота диоксид	ПДКм.р.	0,2	3	0,0000516	0,000378
304	Азота оксид	ПДКм.р.	0,4	3	0,0000084	0,000061
328	Сажа	ПДКм.р.	0,15	3	0,0000023	0,000003
330	Сера диоксид	ПДКм.р.	0,5	3	0,0000137	0,000097
333	Дигидросульфит	ПДКм.р.	0,008	2	0,0008519	0,000197
337	Углерод оксид	ПДКм.р.	5	4	0,0013611	0,017294
402	Бутан (метилэтилметан)	ПДКм.р.	200	4	9,6633870	0,017294

Загрязняющее вещество		Используемый критерий (ПДК/ОБУВ)	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	Наименование				г/с	т/год
410	Метан	ОБУВ	50	-	1,2153776	2,233355
415	Смесь предельных углеводородов C <sub>1</sub> H <sub>4</sub> -C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	ПДКм.р.	200	4	0,2093414	0,280892
418	Пропан	ОБУВ	50	-	15,5982911	0,392164
1715	Метантиол (метилмеркаптан)	ПДКм.р.	0,006	4	0,0028518	3,605001
2732	Керосин	ОБУВ	1,2	-	0,0000023	0,000003
Всего веществ: 12					<b>26,915441</b>	<b>6,530109</b>
в том числе твердых: 1					<b>0,0000023</b>	<b>0,000003</b>
жидких/газообразных: 11					<b>26,6915418</b>	<b>6,530106</b>
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6043	Серы диоксид и сероводород					
6204	Азота диоксид, серы диоксид					

Согласно таблице только по веществам: Дигидросульфид, Бутан, Метан, Пропан, Метантиол; зарегистрировано превышение норм ПДК, остальные выбросы в пределах нормы.

В итоге АГЗС будет выступать загрязнителем атмосферного воздуха, но его деятельность необходима для снижения негативной нагрузки на состояние окружающей среды - перевод автотранспорта на пропан-бутан.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЕНТОВ В ИММОБИЛИЗАЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Ершова А. А., Жаркова П.К.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Антропогенная деятельность человека является источником загрязнения биосферы – живой оболочки Земли - совокупность всех живых организмов, населяющих планету. Загрязнение биосферы характеризуется во влечением в окружающую среду новых, компонентов или превышение химических, физических и биологических компонентов естественного допустимого значения, приводящее к ответной реакции биосферы. Роль биосферы заключается в формировании живых организмов, где создаются условия для развития биологических систем. При техногенной нагрузке происходит загрязнение окружающей среды поллютантами, которые накапливаются в организмах, тем самым утрачивается или замедляется самовосстановительная функция биосферы.

Нарушение основы динамического равновесия и устойчивости биосферы: круговорот веществ в природе и превращение энергии. Природа в процессе эволюции выработала безотходное производство: любой продукт, образованный одним биологическим звеном, тут же попадает в общий круговорот веществ в природе и утилизируется в биосфере другими биологическими сообществами. Благодаря этому формируется устойчивость биосферы. Разрушение самоочистительной функции биосферы приводит к нарушению экологического равновесия, в результате появляется ряд глобальных экологических проблем: разрушение почвенного покрова, ускоренные процессы эрозии почвы, деградации фитоценоза и как результат - резкий рост числа пустынь.

Тяжелые металлы загрязняют все слои биосферы: литосферу, атмосферу, гидросферу, также происходит физическое загрязнение. На предприятиях выделяются тяжелые металлы такие как: свинец, ртуть, кадмий, цинк, мышьяк. Эти поллютанты высокотоксичные, способны мигрировать: почва – вода – растения – живые организмы и накапливаются в тканях и костях живых организмов. Определенные тяжелые металлы обладают канцерогенным свойством и крайне токсичны для живых организмов. Часть тяжелых металлов растворимы в воде, их можно иммобилизовать различными сорбентами, другая часть остается в окружающей среде и трудноуловима. Кроме того, элементы накапливаются в отложениях водоема, образуя карбонаты и сульфаты. При выбросах тяжелых металлов в атмосферу многие из них рассеиваются на незначительном расстоянии от места выброса и попадают в почву. Почва – основная среда, в которую попадают тяжёлые металлы. Из почвы тяжёлые металлы усваиваются растениями. Тяжелые металлы в малых концентрациях играют роль микроэлементов, необходимы растениям для развития, но в больших концентрациях оказывают токсическое действие. Они попадают через растения в пищу, выше стоящим уровням системы животных. Ареал обитания тяжелых металлов в почве начинается от 5 мм до подстилающей породы. Часть тяжелых металлов вымываются в водные источники, часть в растительность, нерастворимые остаются в почве. Тяжелые металлы начинают накапливаться в почве в верхних гумусовых горизонтах и медленно мигрируют в нижние слои при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции, после чего попадают в поверхностные и грунтовые воды. Таким образом, тяжелые металлы влияют на растительность из-за выбросов, что выражается в следующем: хлороз (снижение хлорофилла в растениях), некроз (отмирание), снижение годичного прироста растительности и урожайности, разрушении корневой системы – разрушении фитоценоза.

Степень подавления жизнедеятельности почвенных организмов зависит от определённых тяжёлых металлов. Свинец – нарушает процесс дыхания и ферментацию растения. Мышьяк – снижает уровень урожайности и общее нарушение развития растения.

Рост концентрации тяжелых металлов в почве и техногенных грунтах является актуальной проблемой, так как она до конца не исследована. Существуют способы снижения концентрации ионов тяжелых металлов в водных источниках путем иммобилизации их сорбентами на основе природных материалов таких как, биоуголь, органические компосты, яичная скорлупа, различные глины, отходы пищевой продукции и др.

Торф является универсальным природным материалом, используемым в различных отраслях народного хозяйства. Он выступает отличным удобрением, в однокомпонентный виде и в многокомпонентном составе, например, торфо-минерально-аммиачное удобрение.

В последнее время, торф исследуют как сорбент-мелиорант ионов тяжелых металлов [1-3]. Исследования показывают, что торф обладает высокой адсорбционной способностью и емкостью, параллельно он значительно увеличивает плодородные свойства загрязненной почвы.

Торф можно использовать в качестве композиционного сорбента в совокупности с техногенными отходами, например, с осадками водоподготовки [4].

В результате исследований адсорбционных свойств многокомпонентных сорбентов-мелиорантов представленных на рисунке, использовали природный материал: торф низинный и осадки водоподготовки с западной фильтровальной станции г. Екатеринбурга в следующих пропорциях по массе естественной влажности: 20% - 80%, 40% - 60%, 60% - 40%;

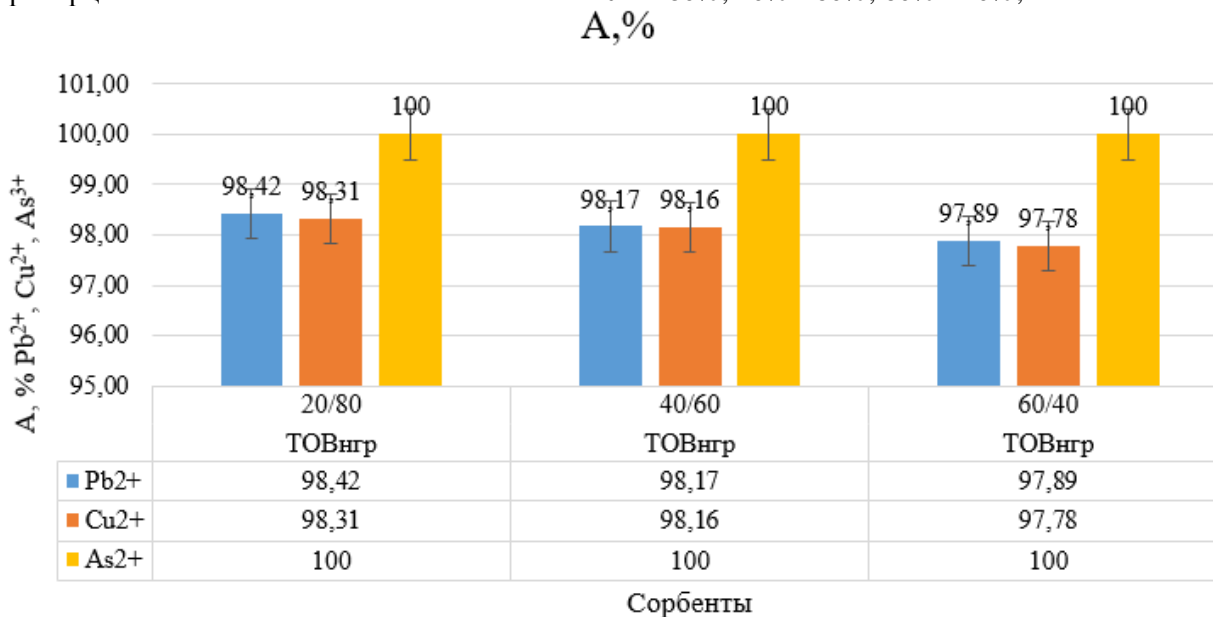


Рисунок. Адсорбция ионов Pb<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup>, сорбентом торф - осадки водоподготовки (пропорции по массе естественной влажности, % - 20/80, 40/60, 60/40), А – доля ионов Pb<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup>, связанных сорбентом из раствора, %

В отношении сорбции ионов Pb<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup> сорбентом торф - осадки водоподготовки (пропорции по массе естественной влажности, % - 20/80, 40/60, 60/40) наблюдаются высокие значения адсорбции: полная адсорбция ионов As<sup>3+</sup>; степень адсорбция стремящаяся к полной у ионов Pb<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup> всеми указанными сорбентами. Наблюдается зависимость в отношении адсорбции ионов Pb<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>: с уменьшением содержания осадков водоподготовки в сорбенте, уменьшается степень адсорбции.

Таким образом, можно сделать вывод, что иммобилизация ионов тяжелых металлов возможна за счет использования природных и техногенных материалов. Кроме того, при использовании осадков водоподготовки решается проблема с качественной утилизацией техногенного отхода для решения рекультивационных проблем загрязнённых почв и техногенных грунтов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ivanov A.A., Yudina N.V., Savel'eva A.V. Sorption properties of modified peat with respect to petroleum and heavy metals // Solid Fuel Chemistry. 2011. Vol. 45. PP. 404-407. DOI: 10.3103/S0361521911060048
2. Апакашев Р.А., Лебзин М.С., Юрак В.В., Малышев А.Н. Гибридные сорбенты - мелиоранты для рекультивации загрязненных мышьяком почв. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 11-1. С. 18-28.

3. Апакашев Р.А., Малышев А.Н., Лебзин М.С. Исследование физико-химических свойств осадков водоподготовки для "зеленой" почвенной утилизации. Известия Уральского государственного горного университета. 2022. № 3 (67). С. 117-124.

## РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ АГЗС Г. ЕКАТЕРИНБУРГ

Ершова А. А., Жаркова П.К.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Санитарно-защитная зона – зона особого использования земель между предприятием и окружающей средой, на территории которой запрещены рекреационные, жилые и сельскохозяйственные постройки. Все санитарно-защитные зоны делятся на 5 категорий (классов). Класс опасности СЗЗ необходим для определения ориентировочного размера санитарно-защитной зоны. Чем выше класс, тем больше размер предполагаемой санитарно-защитной зоны, который затем подтверждается разработкой проекта СЗЗ.

СанПиН [1] выделяет 5 классов опасности предприятий. Класс опасности зависит от вида деятельности предприятия (и от размера его производственных мощностей). Ниже представлена таблица 1 с классификацией санитарно-защитных зон, актуальная на 5 мая 2023 года.

Таблица 1. Классификация санитарно-защитных зон.

Класс предприятия	Описание	Ориентировочный размер
I класс	Чрезвычайно опасные	1000 метров
II класс	Высоко опасные	500 метров
III класс	Умеренно опасные	300 метров
IV класс	Мало опасные	100 метров
V класс	Практически не опасные	50 метров

Оценка воздействия выбросов загрязняющих веществ от источников выбросов площадки предприятия на качество атмосферного воздуха при определенных значениях параметров его источников выбросов проведена путем сопоставления расчетных характеристик такого воздействия с их допустимыми величинами. В качестве основных проверяемых характеристик рассматривались безразмерные (в долях предельно допустимых концентраций), максимальные, расчетные и приземные концентрации вредного вещества, создаваемые всеми выбросами этого вещества.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ выполнен для 12 загрязняющих веществ и 2 группы веществ, обладающих эффектом суммации. На начальном этапе расчетов выполнена оценка значимости вредных веществ и групп суммаций с точки зрения загрязнения атмосферы, которая показала целесообразность проведения детальных расчетов для 12 веществ и 2 группы суммации. Наряду с расчетами полей максимальных приземных концентраций проведены расчеты в контрольных точках, расположенных в ближайшей жилой зоне и на границе санитарно-защитной зоны, и на границе производственной территории.

В таблице 2 приведен перечень источников, дающих наибольший вклад в максимальные приземные концентрации, величины вкладов источников на примере АГЗС «Росгаз», г. Екатеринбург.

Из данной таблицы видно, что превышение допустимого уровня ПДК на границе нормативной санитарно-защитной зоны и жилой застройки (более 1 ПДК), на границе охранной зоны (более 0,8 ПДК) не наблюдается ни по одному веществу в соответствии с расчетами. Уровень загрязнения атмосферы, создаваемый выбросами рассматриваемого предприятия, находится в пределах допустимого. В расчетных точках на границе промплощадки: концентрация более 0,1 ПДК превышает по веществам (333) Дигидросульфид, (402) Бутан, (410) Метан, (418) Пропан, (1715) Метантиол. В расчетных точках на границе нормативной СЗЗ: концентрация более 0,1 ПДК превышает по веществам (333) Дигидросульфид, (402) Бутан, (410) Метан, (418) Пропан, (1715) Метантиол. В расчетных точках на границе жилой застройки: концентрация более 0,1 ПДК превышает по веществам (418) Пропан, (1715) Метантиол.

Таблица 2. Источники, дающие наибольшие вклады в загрязнение атмосферы АГЗС «Росгаз», г. Екатеринбург.

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная концентрация (доли ПДК)	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию				Процент вклада
код	наименование		Номер расчетной точки	Цех	Источн.	Наименование цеха	
1	2	3	4	5	6	7	8
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0004	1	1	6003	АГЗС	100.00
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3.01e-05	1	1	6003	АГЗС	100.00
0328	Углерод (Пигмент черный)	2.20e-05	1	1	6003	АГЗС	100.00
0330	Сера диоксид	3.93e-05	1	1	6003	АГЗС	100.00
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0.2340	1	1	0001	АГЗС	57.33
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0004	1	1	6003	АГЗС	100.00
0402	Бутан (Метилэтилметан)	0.1062	1	1	0001	АГЗС	57.33
0410	Метан	0.0534	1	1	0001	АГЗС	57.33
0415	Смесь предельных углеводородов C <sub>1</sub> H <sub>4</sub> -C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.0013	9	1	0002	АГЗС	85.47
0418	Пропан	0.6857	1	1	0001	АГЗС	57.33
1715	Метантиол (метилмеркаптан)	1.0423	1	1	0001	АГЗС	57.21
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	7.41e-06	1	1	6003	АГЗС	100.00
6043	Серы диоксид и сероводород	0.2341	1	1	0001	АГЗС	57.32
6204	Азота диоксид, серы диоксид	0.0003	1	1	6003	АГЗС	100.00

Согласно пункту 1.2 СанПиН [2], источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 0,1 ПДК и/или ПДУ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.-14 «Санитарно-защитные зоны, санитарная классификация предприятий, сооружений, и иных объектов».

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПАРКОВ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «ИМЕНИ 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ» В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГ, СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ершова А. А., Жаркова П.К.,  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Современные городские парки являются значимым местом проведения досуга человека в благоприятное время года. В городских парках проходят массовые мероприятия: концерты, фестивали, тематические вечера. Также парк является способом воссоединения с природой.

Не во всех мегаполисах парки благоустроены и соответствуют нормам комфортного времяпровождения населения. Это приводит к не востребованности парков у населения мегаполиса.

Примером рационального благоустройства территории станет парк имени «50-летия ВЛКСМ» в городе Екатеринбург, Свердловской области. Парк имени «50-летия ВЛКСМ» располагается в Юго-Западном микрорайоне г. Екатеринбурга. Является одним из крупнейших парков города, в котором имеется естественный водоём. Является достопримечательностью города. Вокруг лесной чащи находятся: МАОУ СОШ № 184 Новая школа, МАОУ СОШ № 143, Дополнительное образование клуб для детей и подростков «Золотое сечение», Церковь Николая Чудотворца, МЭО ГИБДД ГУ МВД России по Свердловской области, ГАПОУ училище олимпийского резерва № 1 (колледж), Спортивный комплекс Олимпиец, Екатеринбургский институт физической культуры, пункты общественного питания, сквер имени Авета Тертеряна.

Основные мероприятия по благоустройству парка «имени 50-летия ВЛКСМ» в городе Екатеринбург:

Приоритетная задача благоустройства парков - проведение санитарной очистки леса с одновременной посадкой насаждений. Сокращение излишней растительности необходима для обеспечения безопасности прогулок посетителей парка в вечернее и ночное время. В восточной части Парка имени «50-летия ВЛКСМ» имеется чаща, которая требует выборочной вырубке лесонасаждений и удаление излишней растительности.

Укладка центральных тротуарных дорожек, соединяющих Верх-Исетского и Ленинского административных районов города Екатеринбурга. Основная пешеходная дорога через весь парк должна быть спроектирована по нормам дорожно-тропиночной сети (согласно «СП 475.1325800.2020»). Дороги должны иметь достаточное освещение, большое количество скамеек, урн и клумб с дополнительным укреплением. Требуется установка у входа в парк: плана, правил посещения, установить входные группы. Поставить забор по периметру парка для обеспечения безопасности посетителей в ночное и вечернее время.

Зонирование территории парка представлена на рисунке. Около проектируемой территории находятся две школы. Между ними планируется расположить детскую зону по возрастам. В целях безопасности детей эта зона должна быть изолирована от зоны выгула и дрессировки собак. Для родителей предоставить под навесом скамейки, урны. Около колледжа физической культуры располагается спортивная зона. Здесь можно оборудовать зоны для активных занятий спортом: футбольные, баскетбольные, волейбольные площадки, площадки для силовых тренировок. Зоны оградить забором. Также для населения предпочтительна зона для активного отдыха и пикника. Здесь должна быть посажена газонная трава с регулярным уходом. Для выгула собак предусмотрена соответствующая зона со специализированной площадкой дрессировки собак без поводка с ограждением и необходимым инвентарем: приспособления для тренировки питомцев, покрытие газона, лавочки для хозяев, урны.

Своевременно проводить субботники, проводить очистку водоема, отслеживать степень растительности, при необходимости проводить посадки саженцев, также устраивать тематические мероприятия для увеличения популярности парка.





- Центральные тротуарные дорожки
- Спортивный стадион
- Спортивная зона
- Зона для выгула, дрессировки собак и «дикая зона»
- Зона для активного отдыха и пикника
- Детская игровая зона
- Зона для пешей прогулок

Рисунок - Схема зонирования парка имени «50-летия ВЛКСМ» в городе Екатеринбург, Свердловской области

Таким образом, все пункты проектирования парка улучшают функцию городской территории, повышается интерес населения к природной среде. Люди всегда должны поддерживать связь с окружающей средой.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 475.1325800.2020. Свод правил. Парки. Правила градостроительного проектирования и благоустройства

## ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НЕГАТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛИКВИДАЦИИ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ФАКТОРУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Дылдин А. Г.

Уральский государственный горный университет

Расположенное в черте города Екатеринбурга горное предприятие по добыче и переработке строительного камня Шарташский карьер представляет собой комплекс открытых горных выработок, зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения и объектов инфраструктуры на Шарташском месторождении гранитов.

Горно-добычные, горно-подготовительные и рекультивационные работы проводились хозяйственным способом, погрузочные и транспортные перевозки горной массы выполняли подрядные организации, буровзрывные работы в карьере вела специализированная подрядная организация на договорной основе. Технология горных работ была – цикличная с применением буровзрывных работ.

При разработке месторождения происходило воздействие на атмосферный воздух в виде пылегазовых выбросов в районе работ от технологических процессов и оборудования (работа карьерной техники, взрывные работы, погрузочно-разгрузочные работы, сдувы с отвалов, складов готовой продукции, пересыпки, работа дробильно-сортировочных установок - ДСУ).

По результатам расчетов для Шарташского карьера установлено, что на существующее положение расчетные максимальные приземные концентрации, как в жилой зоне, так и на границе санитарно-защитной зоны по всем загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу не превышали установленных санитарно-гигиенических нормативов, в том числе с учетом фоновое загрязнения атмосферы [1].

Наибольшее влияние на загрязнение воздуха оказывали выбросы веществ: азота диоксид, углерода оксид и пыли неорганической.

Норматив ПДВ для всех веществ установлен на уровне фактических выбросов. Зона влияния предприятия по диоксиду азота  $\approx 3,7$  км, по пыли неорганической  $70-20\% \text{ SiO}_2 \approx 9,5$  км.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при проведении работ по ликвидации объекта и рекультивации промплощадки представлен в таблице 1. [2].

Таблица 1. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код	Наименование вещества	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества	
				г/с	т/период
<b><i>Демонтажные работы</i></b>					
123	диЖелезотриоксидс.с.	0,04	3	0,055	0,067
143	Марганец и его соединения	0,01	2	0,001	0,001
301	Азота диоксид	0,2	3	0,285	0,389
304	Азота оксид	0,4	3	0,047	0,064
328	Сажа	0,15	3	0,048	0,066
330	Сера диоксид	0,5	3	0,035	0,056
337	Углерод оксид	5,0	4	0,255	0,385
2732	Керосин, ОБУВ	1,2	-	0,072	0,108
2908	Пыль неорганическая 20% <SiO <sub>2</sub> <70%	0,3	3	0,007	0,016
2909	Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> <20%	0,5	3	0,779	0,215
<b>Итого:</b>					<b>1,367</b>
<b><i>Рекультивационные работы</i></b>					
301	Азота диоксид	0,20	3	0,193	0,081
304	Азота оксид	0,4	3	0,032	0,013

328	Сажа	0,15	3	0,040	0,015
330	Сера диоксид	0,5	3	0,024	0,009
337	Углерод оксид	5,0	4	0,187	0,072
2732	Керосин, ОБУВ	1,2	-	0,054	0,020
2909	Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> <20%	0,5	3	0,238	0,044
<b>Итого:</b>					<b>0,254</b>

Основным загрязняющим веществом, содержащимся в выбросах в период демонтажа и рекультивации, является диоксид азота, максимальная концентрация на границе СЗЗ и в жилой зоне – 0,93 ПДК (в т.ч. 0,78 ПДК – фон).

Максимальный размер зоны воздействия по диоксиду азота NO<sub>2</sub> (представляет собой ядовитый газ характерного бурого цвета с резким, удушливым запахом) составляет 250 м от места проведения работ по демонтажу.

Показатели рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Максимальные приземные концентрации при работе оборудования

Наименование вещества	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	Максимальная наземная концентрация, доли ПДК	
		на границе СЗЗ	в жилой зоне
диЖелезотриоксидс.с.	0,04	0,03 (0,01 фон)	0,03 (0,01 фон)
Марганец и его соединения	0,01	0,02 (0,01 фон)	0,02 (0,01 фон)
Азота диоксид	0,2	0,91 (0,78 фон)	0,91 (0,78 фон)
Азота оксид	0,4	0,23 (0,22 фон)	0,23 (0,22 фон)
Сажа	0,15	0,43 (0,4 фон)	0,43 (0,4 фон)
Сера диоксид	0,5	0,03 (0,02 фон)	0,03 (0,02 фон)
Углерод оксид	5,0	0,71 (0,71 фон)	0,71 (0,71 фон)
Керосин, ОБУВ	1,2	0,01	0,01
Пыль неорганическая 20%<SiO <sub>2</sub> <70%	0,3	0,0	0,0
Пыль неорганическая SiO <sub>2</sub> <20%	0,5	0,24	0,24
Группа суммации (SO <sub>2</sub> + NO <sub>2</sub> )		0,58 (0,5 фон)	0,58 (0,5 фон)

В связи с тем, что вклад производимых рекультивационных работ в загрязнение атмосферы на границе СЗЗ и охранной зоны не превышает допустимых значений, проведение дополнительных мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ не требуется.

После ликвидации Шарташского карьера состояние атмосферного воздуха в районе расположения предприятия значительно улучшится ввиду ликвидации всех источников загрязнения атмосферы, относящихся к эксплуатации горно-добывающего предприятия. Загрязнение атмосферного воздуха сохранится на уровне фонового.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проект нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Сибирский гранитный карьер» ПК «КАМПО». 2012 г.
2. ООО «Сибирский гранитный карьер», ООО «Дробильно-сортировочное предприятие». Ликвидация Шарташского гранитно-щебеночного карьера в кировском районе г. Екатеринбурга, Мероприятия по охране окружающей среды. ООО «Унипромедь-Инжиниринг», г. Екатеринбург, 2015 г. -108 с.

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ РАЗРАБОТКОЙ ШАРТАШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГРАНИТОВ

Дылдин А.Г., Тяботов И.А., Дылдин Г.П.  
Уральский государственный горный университет

В связи с возможной ликвидацией Шарташского гранитного карьера, находящегося на территории г. Екатеринбург, земли, нарушенные при разработке этого месторождения, подлежат рекультивации.

В соответствии с требованиями п. 7.3.1. ГОСТ Р 59057-2020 [1] рекультивация состоит из технического и биологического этапов.

Биологический этап рекультивации выполняется после завершения технического.

На промплощадке южной части месторождения выполняются следующие работы:

- культивация почвы с одновременным боронованием;
- внесение удобрений;
- боронование в один след;
- посев многолетних трав;
- прикатывание посевов.

Для улучшения качества почвы потребуется внесение удобрений следующего состава N40P60K40 [2]:

- азотные N – сульфат аммония;
- фосфатные P – суперфосфат двойной гранулированный;
- калийные K – калий сернокислый.

Норма внесения удобрений 140 кг/га.

Предпосевная обработка подготовленных площадей включает в себя боронование в два следа.

Для посева используются посевные травы состава:

- овсяница -32 кг/га; тимофеевка – 9,5 кг/га;
- костер – 42,0 кг/га; райграс – 26,5 кг/га; клевер – 9,0 кг/га.

Итоговая норма высева на 1 га – 109,0 кг травосмеси.

По периметру Шарташского гранитного карьера вдоль металлического ограждения предусматривается устройство живой изгороди из акации в два ряда (серия 3.07-1, вып.10), протяженностью 500 м.

Объемы работ биологического этапа рекультивации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Объемы работ биологического этапа рекультивации

земельные участки	Виды работ				
	Культивация почвы, га	Внесение удобрений, т	Посев трав, кг	Прикатывание почвы, га	Устройство живой изгороди, п.м.
Южная промплощадка карьера	3,5	2,8	83,65	3,5	-
Территория Шарташского гранитного карьера	-	-	-	-	500

Календарный план проведения работ по рекультивации нарушенных земель

Работы по рекультивации на промплощадке карьера следует начинать после завершения демонтажных работ, сноса зданий и сооружений, уборки с территории крупногабаритных обломков.

Режим работы при проведении рекультивации – сезонный, количество рабочих смен в сутки – 1, продолжительность рабочей смены – 8 часов. Календарный план рекультивационных работ представлен в таблице 2.

Таблица 2. Календарный план рекультивационных работ

Наименование работ	Период выполнения работ, месяцы	
	1 месяц	2 месяц
Промплощадка ООО «СГК»		
Технический этап рекультивации		
Биологический этап рекультивации		
Устройство живой изгороди		

Расчет трудоемкости биологического этапа рекультивационных работ приведен в таблице 3.

Таблица 3. Расчет трудоемкости рекультивационных работ

Состав работ	Трудоемкость, маш./час (чел./час)	Количество машин (человек)	Продолжительность, дни	Период рекультивации, месяцы
- культивирование почвы	1,86	1,0	0,20	0,03
- внесение удобрений	5,99 (чел./час)	2,00	0,30	
- боронование почвы	0,46	1,00	0,10	
- посев трав	1,75	1,0	0,20	
-прикатывание посевов	2,38	1,0	0,20	

Оборудование, применяемое при проведении рекультивации

Технический и биологический этапы рекультивации связаны, в основном планировочными работами, на которых предусматривается использовать многозубовый бульдозер Б-10М.011-1Е с глубиной заглубления канала 0,44 м, с полусферическим отвалом и рыхлителем.

Для выполнения проектных работ требуется один бульдозер. Для устройства живой изгороди предусматривается использовать экскаватор ЭО 2621 с емкостью ковша 0,28 м<sup>3</sup>. Для работ по возведению металлического забора предусматривается автомобильный кран КС 35714 грузоподъемностью 16 т.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ Р 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. Введено в действие 01.04.2021 г.
- Удобрения NPK — действие и применение, обзор... [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [news.myseldon.com/ru/news/index/241913487](https://news.myseldon.com/ru/news/index/241913487)

08 апреля 2024 года

**ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ)**  
УКД 624.016  
**РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОБЛЕМ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

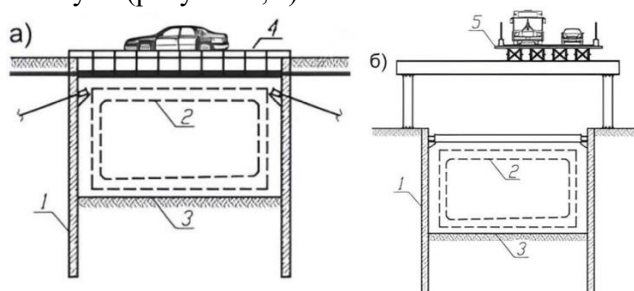
Викулов В.М., Пьянкова Е.О.  
Уральский государственный горный университет

Освоение подземного пространства может стать решением многих проблем современных городов. Во-первых, оно позволяет более эффективно использовать территорию городов, особенно в условиях ограниченного пространства. Во-вторых, освоение подземного пространства обеспечивает безопасность и комфорт для жителей и гостей города. В-третьих, это может привести к улучшению экологической ситуации и сохранению природных ресурсов. Однако, освоение подземного пространства требует значительных инвестиций и технических решений, а также учета возможных рисков и проблем, связанных с безопасностью и экологией. В целом, освоение подземного пространства является перспективным направлением развития городов и может привести к созданию более комфортной и безопасной городской среды.

Строительство автотранспортных тоннелей мелкого заложения для пропуска четырех-, шести- и восьмиполосного движения открытым способом требует отвода значительной территории, что не всегда возможно в стесненных городских и сложных инженерно-геологических условиях. Необходимость раскрытия широких (до 40—60 м поверху) и глубоких (до 15—25 м) котлованов и ведения работ с поверхности земли по всей трассе тоннеля требует частичного или полного закрытия движения транспортных средств и пешеходов в районе строительства на достаточно длительный период производства работ. При этом могут потребоваться перекладка трамвайных путей, перенос контактной сети троллейбуса, организация новых пешеходных путей, устройство дополнительного светофорного регулирования [1].

Решить проблему и избежать этого будет возможным, применяя для преодоления котлованов инженерные сооружения в виде временных путепроводов-перекрытий или сборно-разборных эстакад, по которым во время строительства подземного сооружения пропускают наземные транспортные средства и пешеходов.

Путепроводы-перекрытия располагают над котлованом по всей его длине или только по направлению пересекаемой магистрали, за счет чего время, в течение которого котлован остается открытым, сокращается до минимума (рисунок 1, а).

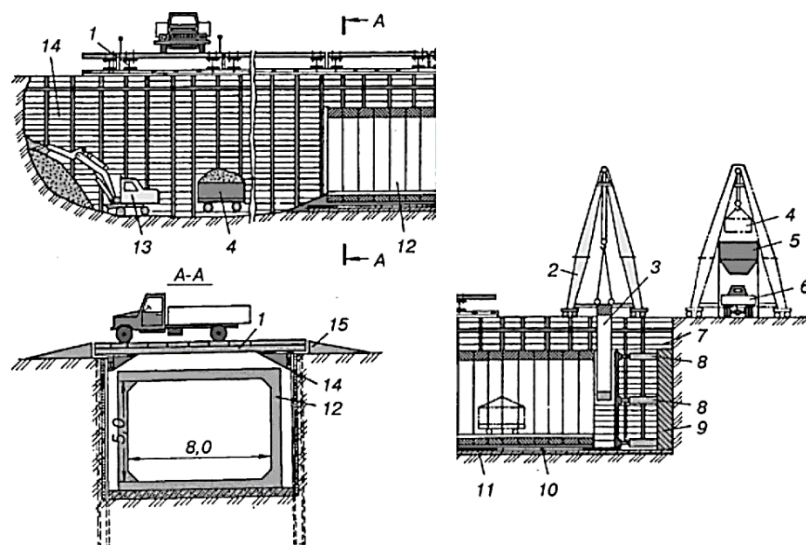


1 — ограждающая конструкция; 2 — контур конструкции тоннеля; 3 — дно котлована; 4 — путепровод-перекрытие; 5 — сборно-разборная эстакада

Рисунок 1 — Применение путепроводов-перекрытий (а) и сборно-разборных эстакад (б) при строительстве тоннеля

Использование путепроводов-перекрытий превращает котлованный способ из открытого в полужакрытый, поскольку значительная часть работ за исключением монтажа ограждения

котлована, будет осуществляться закрытым способом [2]. В этом случае конструкции тоннеля должны выполняться из монолитного железобетона или цельных секций, устанавливаемых в проектное положение путем надвигки из забойного котлована (рисунок 2), с целью исключения работы с поверхности земли на большей части длины сооружения [3].



1 — временный путепровод-перекрытие; 2 — козловой кран; 3 — монтируемая секция обделки; 4 — контейнер с грунтом; 5 — бункер; 6 — автосамосвал; 7 — монтажная камера; 8 — гидродомкраты; 9 — упор; 10 — накаточные пути; 11 — бетонная плита; 12 — надвигаемые секции обделки; 13 — экскаватор; 14 — крепь котлована; 15 — пандус перекрытий.

Рисунок 2 — Технологическая схема надвигки секций обделки под временным перекрытием

Конструкции мостов-перекрытий выполняют чаще всего из металла или железобетона. Балочные пролетные строения опирают на подпорные сооружения стен котлована, причем при ширине последнего более 20 м необходимо устанавливать промежуточные опоры в пределах котлована.

В отличие от мостов-перекрытий сборно-разборные эстакады часто располагаются не поперек, а вдоль строящегося тоннеля над раскрытым котлованом, выполняя функции дублера того участка магистрали, на котором ведется строительство (рисунок 1, б). Успешный опыт применения стальных сборно-разборных эстакад накоплен в городе Брюсселе, где в условиях плотной городской застройки сооружено множество тоннелей мелкого заложения в открытых котлованах

Временные путепроводы-перекрытия и сборно-разборные эстакады могут найти широкое применение в строительстве различных подземных сооружений, включая автомобильные и железнодорожные тоннели, перегонные тоннели и станции метро, подземные парковки и гаражи, а также многофункциональные комплексы мелкого заложения на плотно застроенных территориях с интенсивным уличным движением в крупных городах России. Это особенно актуально для крупных городов, где требуется рациональное пользование земельных участков и необходимо обеспечить комфортное проживание населения нашей страны.

Одним из основных преимуществ временных путепроводов и эстакад является их мобильность и простота установки. Они могут быть смонтированы и демонтированы в короткие сроки, что позволяет быстро реагировать на изменения ситуации строительства.

Кроме того, такие конструкции достаточно технологичны, не требуют значительного расхода материалов и трудозатрат для их установки.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маковский Л. В. Строительство автодорожных и городских тоннелей. -М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 397 с.;
2. Маковский, Л.В. Автодорожные и городские тоннели России: учебное пособие / Л.В. Маковский, В.В. Кравченко, Н.А. Сула. – М.: МАДИ, 2016. – 136 с.
3. СП 122.13330.2023 Свод правил тоннели железнодорожные и автодорожные



## ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТОННЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

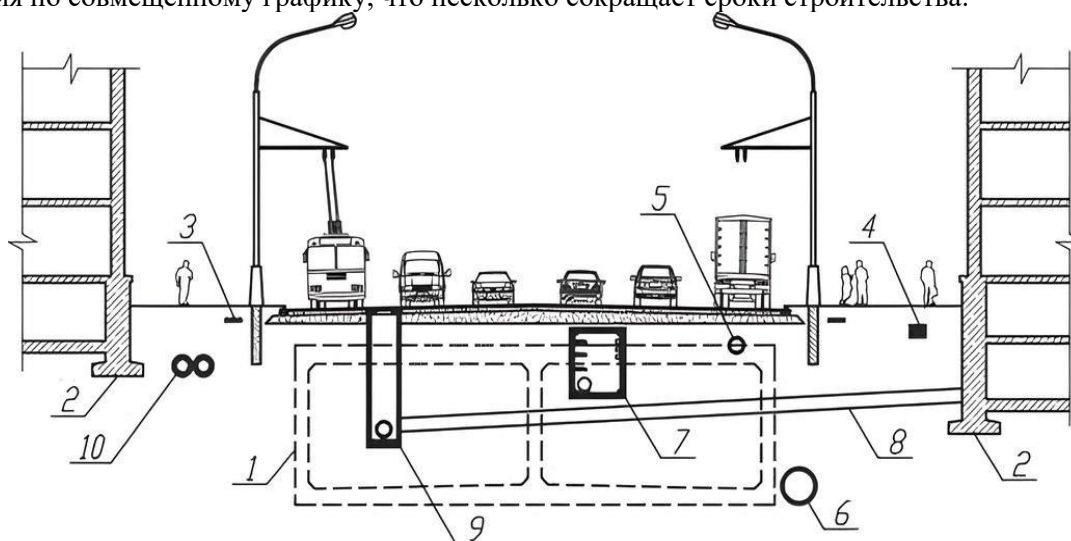
Викулов В.М., Романова Д.Ю.

Уральский государственный горный университет

Оптимальным решением проблем связанных с развитием городской инфраструктуры является строительство тоннелей. При строительстве тоннелей в условиях плотной городской застройки необходимо учитывать не только сложности проходки, связанные с инженерно-геологическими условиями, но и минимизировать влияние тоннеля на здания и сооружения, наземные транспортные системы, подземные коммуникации и на окружающую среду.

В частности все основные выявленные факторы риска при строительстве тоннелей обусловлены ведением работ на густонаселенных территориях, где под угрозу ставятся как наземные сооружения, так и инженерные сети. При этом проходка осложняется неблагоприятными геотехническими условиями, наличием грунтовых вод, небольшой глубиной заложения тоннелей относительно их диаметра [1]. Все это обуславливает необходимость выбора оптимального технологического и интеллектуального решения.

Работы по реконструкции включают замену, ремонт или модернизацию устаревших, или поврежденных подземных коммуникаций для обеспечения надежного и эффективного предоставления основных услуг. Считается наиболее оптимальным решением, когда работы по защите и переустройству инженерных сетей ведут одновременно со строительством подземного сооружения по совмещенному графику, что несколько сокращает сроки строительства.



1 – контур тоннеля; 2 – фундамент здания; 3 – электрические кабели; 4 – телефонные кабели; 5 – газопровод; 6 – коллектор канализации; 7 – общий коллектор; 8 – канализация; 9 – колодезь; 10 – теплотрасса

Рисунок 1. Поперечное сечение улицы в зоне строительства тоннеля

Между тем в большинстве случаев при проектировании подпорных сооружений следует учитывать не только их влияние на существующие сооружения и коммуникации, но и возможное влияние окружающей застройки и городской инфраструктуры на проектируемое сооружение. При проектировании подпорных сооружений следует учитывать необходимость ремонта, выноса и перекладки подземных коммуникаций [2]. Перед началом строительства тоннелей рекомендуется проводить работы по вскрытию и защите подземных коммуникаций, которые располагаются в непосредственной близости от поверхности земли и пересекают конструкцию подземного объекта (рисунок 1).

Решить проблему и избежать выноса подземных коммуникаций будет возможным, в случае выбора оптимального технологического решения, когда коммуникации заключаются в специальный защитный кожух и затем, по мере вскрытия выемки, их подвешивают на временные

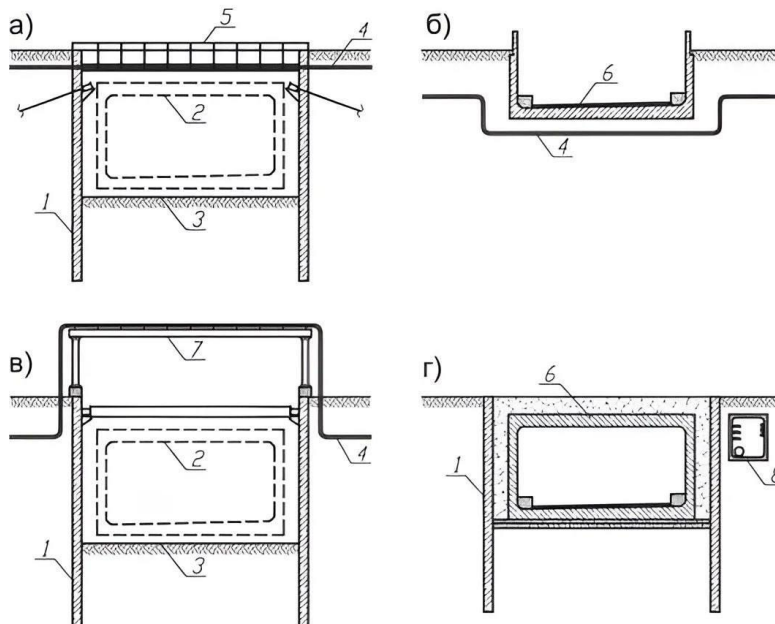


опоры, применяя для этого подпорные сооружения котлована, специальные технологические путепроводы и другие инженерные сооружения (рисунок 2, а). После того, как подземный будет построен, подвешенные коммуникации перемещаются и устанавливаются на покрытие сооружения [3].

Подземные коммуникации, которые проходят ближе к уровню штроссы тоннеля и пересекают его в плане, рекомендуется переместить под конструкцию лотка тоннеля или в сторону, к примеру, под участки рампы транспортных тоннелей. Там глубина заложения основания конструкции значительно меньше (рисунок 2, б). Между тем следует учесть, когда происходит перенос подземных коммуникаций с использованием дюкера под тоннелем, становится невозможно осуществить осмотр и ремонт труб и кабелей на данном участке.

При строительстве тоннелей часто возникает необходимость во временном изменении линейной траектории коммуникаций, чтобы обеспечить возможность проведения строительных работ. Этот способ называемый байпасом позволяет временно освободить место для строительства от коммуникаций, перенеся их в сторону или над будущей трассой тоннеля, при этом сохраняя их полную функциональность (рисунок 2, в).

В случае, когда переноса подземных коммуникаций не избежать, инженерные сети, проложенные вдоль оси подземного сооружения, необходимо переместить достаточно безопасное расстояние в сторону и, по возможности, размещая в общем коллекторе (рисунок 2, г).



1 — ограждающая конструкция; 2 — контур конструкции тоннеля; 3 — дно котлована; 4 — подземная коммуникация; 5 — временная балка подвески коммуникации; 6 — конструкция тоннеля; 7 — временная рама байпаса коммуникации; 8 — коммуникационный коллектор

Рисунок 2 — Способы подвески (а), обвода (в) и перекладки (б, г) подземных коммуникаций

Защита подземных коммуникаций является ключевым элементом успешных строительных проектов в условиях плотной городской среды. Комплексный подход к планированию, проектированию и выполнению работ гарантирует оптимальное использование ресурсов, минимизацию рисков и обеспечение безопасности для всех участников процесса.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Механизированная проходка тоннелей в городских условиях. Методология проектирования и управления строительством / под ред. В. Гульелметти, П. Грассо, А. Махтаба, П. Сю; "Geodata S.p.A.", Турин, Италия. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. - 602 с.
2. СП 381.1325800.2018 Свод правил. Сооружения подпорные.
3. Маковский Л. В. Строительство автодорожных и городских тоннелей. -М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 397 с.

## ОПЫТ ОТРАБОТКИ КИМБЕРЛИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В МИРЕ

Костицин А.Г., Гусманов Ф.Ф., Потапов В.В.  
Уральский государственный горный университет

Зарубежный опыт отработки кимберлитовых месторождений показывает, что почти все месторождения алмазов сосредоточены в Африке. Большая часть запасов сосредоточены в месторождениях Республики Заир. Крупными ресурсами алмазов располагают также Танзания, ЮАР, Намибия.

Трубки кимберлита характеризуются, как правило, сравнительно небольшой крепостью руды и крепкими вмещающими породами. Эксплуатируются месторождения с содержанием алмазов 0,4 - 0,5 карата/м<sup>3</sup>, а отдельные трубки с исключительно высококачественными алмазами эксплуатируются с содержанием 0,08 - 0,1 карата/м<sup>3</sup>. Среднее содержание алмазов на 20 рудниках компании «Де Бирс» колеблется от 17 до 120 каратов на 100 т добычи (среднее 30 -40 каратов на 100 т). На крупнейшем руднике «Премьер» содержание составляло 34.5 каратов на 100 т.

Таким образом, на выбор способов и систем разработки месторождений алмазов, кроме основных горно-геологических факторов, оказывают влияние концентрация алмазов в месторождении, колебание стоимости добываемых алмазов и уровень их потребления, зависящий от технического прогресса ведущих отраслей промышленности.

На подземных рудниках для разработки кимберлитовых трубок с учетом их специфических особенностей применяют модификации обычных систем разработки, таких, как система разработки небольшими камерами с магазинированием руды и с последующим обрушением покрывающих пород (так называемая кимберлитовая система), а также система поэтажных штреков (ортов) и этажного самообрушения.

Подземная добыча алмазов с применением систем с самообрушением руды ведется также на кимберлитовых трубках «Ягерс- фонтейн», «Дьютоиспан», «Весселтон» и «Де Бирс».

Физико-механические свойства кимберлита на месторождениях ЮАР можно соотнести с показателями трубок «Мир» и «Интернациональная».

Стадийность формирования месторождения, а также различная плотность интрузий обусловили высокую степень структурных нарушений кимберлитового массива в виде интенсивной трещиноватости, сдвиговых плоскостей, сжатий и смятий, особенно в тактовых зонах. В связи с этим для кимберлита характерно мелкоблочное строение, предопределяющее мелкую плотность и устойчивость массива. Предел прочности на сжатие кимберлита составляет в среднем 55 МПа, снижаясь на отдельных участках до 8 - 15 Мпа что создает определенные трудности при проведении и креплении выработок, но способствует эффективному применению систем с самообрушением руды при подземной разработке месторождений. Классический вариант системы с самообрушением представлен на рис. 1.

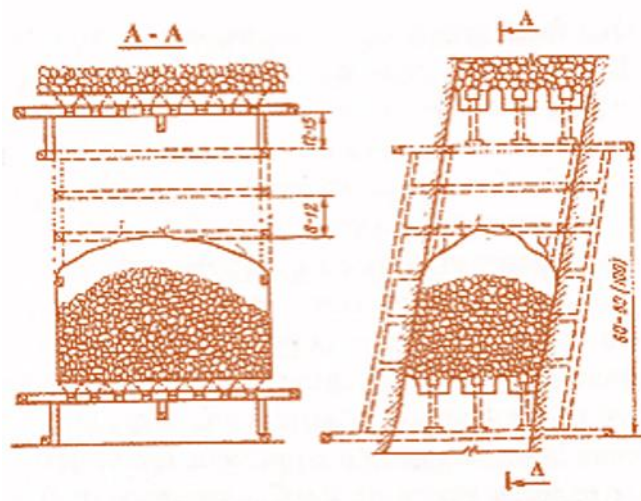


Рисунок 1. Классический вариант системы с самообрушением руды

Подготовка месторождения на концентрационном горизонте сводится к проведению по периметру трубы полевых транспортных выработок, условно называемых штреками. В кровле полевых штреков или выше на 6-8 м сооружают горизонт выпуска. Транспортные выработки оборудуют электровозной откаткой. Обычно применяют электровозы со сцепной массой 8-10 т и вагонетки с боковой разгрузкой грузоподъемностью 6-10 т. На руднике «Де Бирс» с целью стабилизации работы электровозного транспорта и дробильного комплекса на концентрационном горизонте 745 м сооружен бункер траншейного типа вместимостью 1000 т. Из бункера тремя вибрационными питателями руда загружается на конвейер, расположенный на гор. 760 м, и по наклонной 15° галерее выдается на гор. 745 м в камеру дробильной установки капитального рудоспуска.

На руднике «Весселтон» опережающую подсечку ведут путем проведения подсечной выработки шириной 1,9-2 м с после дующим горизонтальным расширением участками шириной 1,5 м. Опережающая подсечка исключает преждевременное разрушение надштрековых гребней и значительно снижает давление на постоянную крепь штреков скреперования.

Самообрушение кимберлита происходит практически вслед за подсечкой. Выпуск руды ведут скреперными лебедками мощностью 37-44 кВт. Количество выпущенной руды из каждой дучки строго контролируется и учитывается на специальных картах. Производительность скреперной лебедки составляет 100-120 т/смену.

Разрушение образующихся сводов производят путем взрывания минных зарядов или глубоких скважин на контакте кимберлитовой трубы с вмещающими породами, а также предварительным созданием отрезных щелей или узких камер с замагазинированной рудой. Производительность труда рабочего в среднем по рудникам составляет 19 т/смену.

Такие системы с самообрушением руды нашли широкое применение в зарубежной практике не только для отработки кимберлитовых труб, область их применения расширяется и для месторождений, которые разрабатывать трудоемкими и дорогостоящими системами неэффективно.

По результатам анализа работы зарубежных рудников, на которых применяют такой вариант системы разработки «с самообрушением руды» можно сказать следующее, что данный вариант системы разработки является единственным, при котором проявление горного давления используется в качестве дополнительного источника потенциальной энергии для разрушения рудного массива в отличие от других систем, где горное давление оказывает негативный эффект.

Дальнейшее развитие и модернизацию вариант «системы с самообрушением» получил в связи с широким внедрением самоходного оборудования на подземных работах.

## ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ГИДРООБРАБОТКОЙ УГЛЯ В ПРИ КОНТУРНОМ ЗАБОЕ

Павлов М.С., Вандышев А.М., Потапов В.В.  
Уральский государственный горный университет

Одной из наиболее эффективных способов обеспечения устойчивости подготовительных выработок является разгрузка массива вмещающих их пород. [1,2,3,4].

В данной работе рассматриваются способы разработки путем разупрочнения при контурной области массива горных пород водными растворами поверхностно активных веществ (ПАВ), подаваемыми в массив через шпуры под высоким давлением порядка 20 - 30 МПа. Разгрузка производится вслед за проведением выработки или впереди очистного забоя, вне зоны влияния очистных работ, протяженность которой определяется дальностью действия опорного давления.

Схема перераспределения напряжений в приконтурной зоне выработки до и после разгрузки приведена на рисунке. В результате разгрузки максимум опорного давления перемещается в глубь массива за зону обработанной водным раствором ПАВ краевой части пласта. При этом между максимумом опорного давления и выработкой располагается зона разгруженного массива, сохранившего несущую способность и обеспечивающего устойчивое состояние выработки.

Технология проведения работ по разгрузке приконтурной области пород предусматривает использование серийно выпускаемого шахтного оборудования при проведении следующих производственных операций:

- бурение по восстанию и падению пласта шпуров по углю диаметром 42 мм. Бурение производят ручным электро - или пневмосверлом;
- герметизация устья шпура шланговыми герметизаторами;
- нагнетание высоконапорной насосной установкой УГН – 1 рабочей жидкости в шпуры.

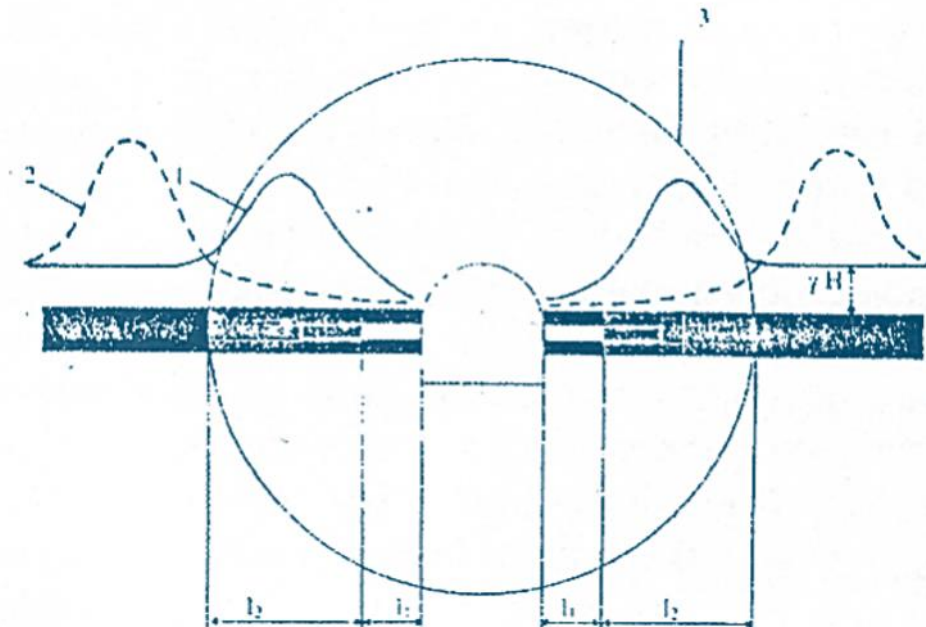


Рисунок. Схема перераспределения напряжений в приконтурной области выработки до и после разгрузки:  $l_1$  зона герметизации,  $l_2$ - зона гидрорыхления угля краевой части пласта, 1,2- напряжения в зоне опорного давления до и после разгрузки, 3- область разгруженных пород.

Технологические параметры способа разгрузки определяются по следующим формулам:

1. Глубина бурения шпуров -  $l_{ш} = 1,15b$ ;
2. Глубина герметизации -  $L_r = \left(\frac{4,2}{R_c/m}\right)^{0,8}$ ;
3. Шаг бурения шпуров -  $t_{ш} = 80R_{ш}^{-0,62} - 8,5$
4. Давление рабочей жидкости  
 $P_{ж} = 0,0025kH(\cos^2\theta + 0,11\sin^2\theta)$ ;
5. Расход рабочей жидкости на один шпур -  $Q = 2,5\rho mt_{ш}(l_{ш} - l_r)$ , л;

где  $B$  – ширина выработки, м

$R_c$  – прочность угля на сжатие, МПа

$m$  – мощность пласта, м;

$H$  – глубина заложения выработки, м;

$k$  – коэффициент. При отработке пластов вне зон повышенного горного давления  $k = 1$ , при отработке пластов в зонах повышенного горного давления  $k = 2$ .

$\theta$  – угол падения трещин кливажа, град.;

$\rho$  – плотность угля в массиве, т/м<sup>3</sup>;

$t_{ш}$  – шаг бурения шпуров, м;

$l_{ш}$  – глубина бурения шпуров, м;

$l_r$  – глубина герметизации, м.

Одним из главных достоинств способа разгрузки массива пород водными растворами поверхностно активных веществ (ПАВ) является равномерное разуплотнение объема разгруженного массива без потери его сплошности. Вследствие чего разгруженный массив работает в режиме остаточной прочности и способен оказывать реактивное сопротивление боковым породам, обеспечивая тем самым совместно с крепью устойчивое состояние выработки в течение необходимого периода ее поддержания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корнилов В.Н., Вандышев А.М. Подземная разработка пластовых месторождений. Охрана подготовительных выработок. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 1991. с. 93.
2. Повышение устойчивости подготовительных выработок угольных шахт / [И. Ю. Заславский, В. Ф. Компанец, А. Г. Файвищенко, В. М. Клеценков]. - Москва: Недра, 1991. - 233, ISBN 5-247-00840-5
3. Демин, В. Ф. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: / В. Ф. Демин; КарГТУ. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007. - 353 с.
4. Карпов Г.Н., Ковальский Е.Р., Смычник А.Д. Определение параметров разгрузки массива горных пород на концевых участках демонтажной камеры // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 8. – С. 95–107. DOI: 10.25018/0236-1493- 2019-08-0-95-107

## ОХРАНА ВЫРАБОТОК, СОХРАНЯЕМЫХ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Петренко А.А., Вандышев А.М., Потапов В.В.  
Уральский государственный горный университет

Бесцеликовые технологические схемы с повторным использованием выработок широко применяются при отработке угольных пластов [1,2]. Главным их преимуществом являются: сокращение объёма проводимых для подготовки выемочных полей выработок; возможность поочередной отработки выемочных столбов практически без разрыва во времени между отработкой одного столба и вводом в работу очередного. Основными недостатками бесцеликовых технологических схем с повторным использованием выработок является повышенная пожароопасность и большие затраты на поддержание выработок, поддерживаемых позади очистного забоя.

Большие затраты на охрану и ремонт выработки обуславливается тем, что в разные периоды своего существования она попадает под влияния динамического опорного давления двух очистных забоев (рис.1) периоды II и IV) и длительное время находится на границе с обрушенными породами под влиянием остаточного опорного давления (период III). Поэтому суммарные смещения вмещающих выработку пород, складывающиеся из смещений в период ее проведения и нахождения вне зоны влияния очистных работ (I период), в периоды влияния динамического и остаточного опорного давления (периоды II, III, IV) достигает больших значений, что требует принятия соответствующих мер для содержания выработки в рабочем состоянии.

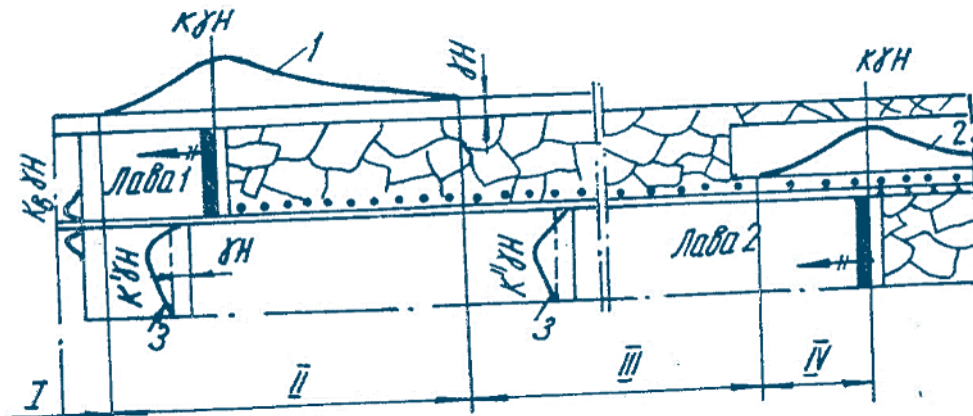


Рисунок 1. Схема влияния опорного давления на сохраняемую для повторного использования выработку

(I - IV – периоды поддержания выработки)

I – вне влияния очистных работ, II – в зоне влияния остаточного опорного давления первой лавы; IV - в зоне влияния динамического опорного давления второй лавы

К основным мерам, обеспечивающим сохранение выработки для повторного использования следует отнести: выбор крепи соответствующей горно-геологическим условиям несущей способности и податливости; возведение специальной оградительной крепи со стороны выработанного пространства; возведение крепей усиления.

При разработке пластов полого и наклонного падения для охраны повторно – используемых выработок используются опоры высокой прочности и ограниченной податливости в виде тумб [3,4]. Тумбы составляют из отдельных железобетонных блоков, укладываемых один на другой, или разделяемых податливыми прокладками. Блоки железобетонных тумб, как правило имеют прямоугольную форму размерами 500x400x100 мм.

Необходимое количество для охраны 1 м выработки ( $N_T$ ) определяется из выражения

$$N_T = \frac{P}{P_1 F_T},$$



где  $P$  – расчетная нагрузка на железобетонные тумбы, кН/м [3];  $P_T$  – нормальная прочность материала тумбы, кН/м<sup>2</sup>;  $F_T$  – площадь тумбы, м<sup>2</sup>.

Для охраны выработок с небольшими (1-3 года) сроком службы при мощности пласта 2,5 м используется деревянная органная крепь. Количество стоек органной крепи на 1м выработки ( $N_{ст}$ ) рассчитывается по формуле

$$N_{ст} = \frac{P}{P_{орг}},$$

где  $P$  – расчетная нагрузка на органную крепь, кН /м [3];  $P_{орг}$  – несущая способность 1 стойки органной крепи, кН.

Стойки крепи устанавливаются в 1-3 ряда в зависимости от расчетного количества стоек на 1м выработки для данных условий.

При мощности пласта до 2м, угле падения пласта до 20° при средне и трудно обрушающейся кровле рекомендуется охрана повторно используемых выработок литыми полосами из быстро твердеющих материалов [4]. Материалами для их возведения является бетон, природный ангидрит или другие искусственные вяжущие материалы. Прочность материала литой полосы через 28 дней должна быть не менее 20 Мпа.

Ширина литой полосы  $B$  определяется по формуле

$$B = \frac{P}{P_{л.п.}},$$

где  $P$  – расчетная нагрузка на литые полосы, кН/м [4];  $P_{л.п.}$  – нормальная прочность быстротвердеющего материала, кН/м<sup>2</sup>.

Помимо рассмотренных способов охраны выработок для повторного использования применяются способы, предусматривающие усиление крепи охраняемых выработок и разупрочнению трудно обрушающихся пород кровли [1,2,4].

Применение рассмотренных дополнительных мероприятий по обеспечению устойчивости подготовительных выработок при повторном их использовании позволяет повысить безопасность и эффективность работ при разработке пологих и наклонных угольных пластов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корнилков В. Н. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: подземная разраб. пластовых месторождений: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Горн. дело" / В. Н. Корнилков; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Урал. гос. горн. ун-т". - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. горн. ун-та, 2005. - 494 с. ISBN 5-8019-0077-2

2. Корнилков В.Н., Вандышев А.М. Подземная разработка пластовых месторождений. Охрана подготовительных выработок. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 1991. с. 93.

3. Повышение устойчивости подготовительных выработок угольных шахт / [И. Ю. Заславский, В. Ф. Компанец, А. Г. Файвищенко, В. М. Клещенков]. - Москва: Недра, 1991. - 233, ISBN 5-247-00840-5

4. Демин, В. Ф. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: / В. Ф. Демин; КарГТУ. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007. - 353 с.

5. Управление состоянием массива горных пород: учебное пособие / Вандышев А. М., Валиев Н. Г.; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования "Уральский гос. горн. ун-т". - Екатеринбург: Уральский гос. горн. ун-т, 2016. - 199 с. ISBN 978-5-8019-0391-0

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД КОРБАЛИХИНСКОГО РУДНИКА

Дюг Н.А., Пропп В. Д.  
Уральский государственный горный университет

Корбалихинский рудник АО «Сибирь-полиметаллы» разрабатывает уникальное месторождение полиметаллических руд с промышленным содержанием меди, цинка и свинца и находится в Западной Сибири на юге Алтайского края в 30 км от гор. Рубцовска.

Морфология рудного тела имеет сложное строение, что характеризуется невыдержанностью мощности, как по простиранию, так и по падению. Горизонтальная мощность рудного тела колеблется от 2 до 50-60 м, средний угол падения составляет 55-60°. Около 80 % балансовых запасов расположено на глубине более 400 м.

Производительность Корбалихинского рудника в настоящее время составляет 400 тыс. т руды в год. Применяемая на руднике система разработки горизонтальными слоями с закладкой выработанного пространства предусматривает, по-существу, добычу руды с помощью проходки очистных выработок сечением 16 м<sup>2</sup> (4м×4м). Низкая производительность труда, большой объем подготовительно-нарезных работ (ПНР) и высокая себестоимость добычи руды не позволяют увеличить производственную мощность рудника.

В связи с динамичным развитием АО «Сибирь-Полиметаллы» руководством предприятия была поставлена задача найти способы увеличения производственной мощности рудника до 1,5 млн. т до 2025 г. путем перехода на применение современных геотехнологий. Обеспечить такую производительность при существующей системе разработки горизонтальными слоями с закладкой выработанного пространства не представляется возможным. Поэтому для участков с большой мощностью рудных тел разработана технология выемки руды камерной системы разработки с расположением камер по простиранию и закладкой выработанного пространства (рис. 1).

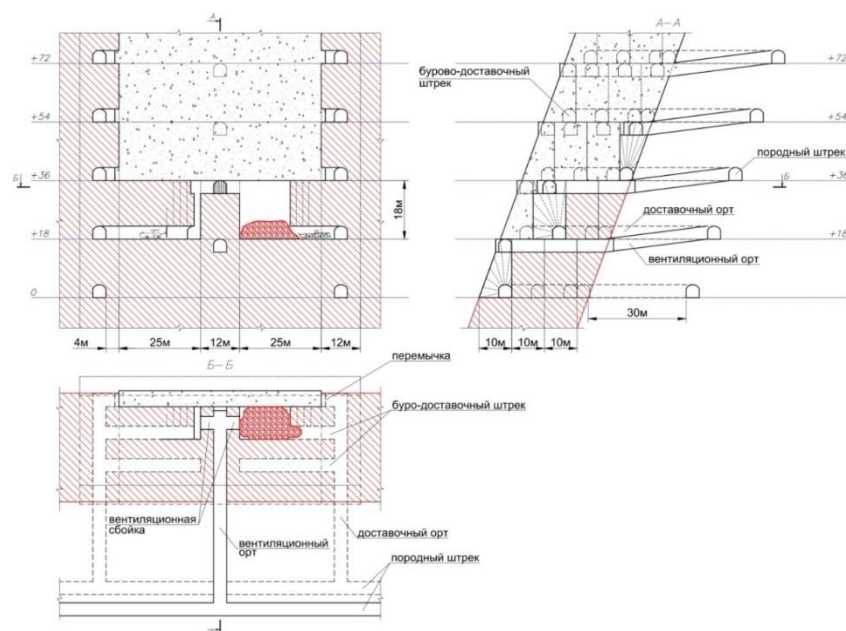


Рис. 1. Камерная система разработки с расположением камер по простиранию и твердеющей закладкой выработанного пространства (нисходящий порядок отработки)

Сущность камерной системы разработки представляет собой выемку руды камерами с геомеханически обоснованными параметрами (ширина 10 м, высота 18 м и длина 25 м),



расположенными длинной стороной по простиранию рудного тела. Блок разделен междублоковым целиком с целью организации очистных и закладочных работ. Порядок отработки камер в этаже, на горизонте(подэтаже) – от висячего бока к лежащему боку. Подготовительные работы заключаются в проходке полевого штрека, из которого проходят доставочные орты. Нарезка блока заключается в проходке буро-доставочных штреков по почве камер и вентиляционных сбоек в кровлю камер. Выемку камерных запасов начинают с проходки отрезного восстающего и оформления на фланге камеры отрезной щели. Далее на сформированное компенсационное пространство отбивают камерные запасы. Бурение скважин осуществляется буровым станком из буро-доставочного штрека. Отбойка основных камерных запасов на первом этапе производится поверно, с набором необходимого компенсационного пространства переходят на отбойку руды секциями (по 2-3 веера). На первой стадии выпуска руды отгрузка производится из торца буро-доставочного штрека с помощью ПДМ без заезда в камеру. Все последующие стадии выпуска руды и зачистка почвы камеры производится с заездом ПДМ в камеру с использованием ДУ. Управление горным давлением осуществляется путем полной закладки выработанного пространства твердеющими смесями.

Камерная система разработки в сравнении с существующей слоевой выемкой руды позволит добиться таких показателей, как:

- увеличение производственной мощности рудника до 1,5 млн. т;
- сокращение объемов подготовительно-нарезных выработок до 45 м<sup>3</sup>/1000 т;
- сохранение высоких показателей извлечения руды: потери и разубоживание руды по 5%;
- значительное снижение себестоимости добычи руды;
- использование существующей схемы вскрытия и подготовки месторождения.

Поскольку камерная система разработки является для Корбалихинского рудника новой, то возникла необходимость в соответствии с Правилами безопасности [1] провести опытно-промышленные испытания (ОПИ) системы разработки с целью проверки безопасности и разработки рекомендаций по ее дальнейшему применению.

Для проведения ОПИ была подготовлена рабочая документация по проведению опытно-промышленных испытаний, включающая Рабочий проект и рабочие чертежи, получено заключение экспертизы промышленной безопасности, подготовлена и утверждена Программа проведения ОПИ.

ОПИ начаты в декабре 2023 г. и ведутся по настоящее время.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых". Утв. Приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 №505, Москва, 2020.

## **ВЫБОР ПОДЗЕМНОЙ ГЕОТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ ПОЖАРООПАСНЫХ, ОГРАНИЧЕННЫХ ПО РАЗМЕРАМ, РУДНЫХ ТЕЛ ГАЙСКОГО МЕДНО-КОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Цыганова А. И., Пропп В. Д.  
Уральский государственный горный университет

Рудные залежи Гайского медно-колчеданного месторождения, в основном, представлены сплошными колчеданными рудами. Эти руды являются опасными по самовозгоранию.

Согласно действующей классификации, Гайское месторождение по склонности руд и вмещающих пород к самовозгоранию следует отнести к первой группе – "месторождения, в которых руды склонны к самовозгоранию, а вмещающие породы не склонны".

Практика отработки медно-колчеданных месторождений Урала показывает, что окислительные процессы, достигающие стадии эндогенных пожаров, развиваются в процессе ведения очистных работ и не зависят от того, ведутся ли они системами с закладкой или с профилактическим заиливанием, то есть могут возникнуть при любой системе разработки, допускающей временное оставление отбитой руды в очистном забое. Поэтому в любом случае требуется разработка мероприятий по предупреждению эндогенных пожаров. К основным противопожарным мероприятиям относится выбор системы разработки и комплекса противопожарных профилактических мероприятий по предупреждению эндогенных пожаров.

Для предупреждения пожаров, возникающих от самовозгорания руд и пород, необходимо систематически проводить противопожарную профилактику. Основным противопожарным профилактическим мероприятием, позволяющим вести отработку системами с обрушением без пожаров, является профилактическое заиливание отработанного пространства глинистой пульпой.

Глинистая пульпа подается в выработанное пространство для его изоляции от подсосов воздуха, а также с целью профилактики самовозгорания рудной мелочи или для подавления уже возникших очагов самонагревания и самовозгорания. Пульпа представляет собой водную суспензию из тонкодисперсного твердого материала (глины, суглинка, песка и др.). Проходя через обрушенные породы выработанного пространства, пульпа расслаивается: вода отфильтровывается в примыкающие горные выработки, а твердый осадок заполняет пустоты и трещины, в результате чего происходит заиливание.

Консистенция пульпы (Т:Ж – отношение объема твердых частиц к объему воды) при заиливании колеблется в широких пределах – от 1:1 до 1:8. Наибольший эффект достигается при применении пульпы с отношением твердого к жидкому от 1:2 до 1:4.

Важно отметить роль воды при заиливании. Вода при заиливании поступает в подземные выработки с температурой не более 10 градусов. При такой температуре окисление руд резко снижается. Охлаждающее действие воды до сих пор недооценивалось при объяснении механизма процесса заиливания. Роль воды при заиливании не второстепенная, а одна из главных. Весьма большая эффективность профилактического заиливания, по всей вероятности, может быть, объяснена хорошим охлаждающим действием воды.

Заиливание может проводиться по всей площади выработанного пространства (площадное заиливание) или только по его контуру (контурное заиливание).

Количество заиловочной пульпы, необходимое для обеспечения воздухо непроницаемости обрушаемых пород, зависит от коэффициента заполнения выработанного пространства обрушаемыми породами. На основании опыта заиливания при отработке медно-колчеданных месторождений Урала установлено, что при правильном чередовании очистной выемки с профилактическим заиливанием при закачке в заиливаемое пространство 20-25% глины (от вынутаго объема руды) возникновение пожаров может быть полностью исключено.

Способ борьбы с подземными пожарами, возникающими в результате самовозгорания полезного ископаемого, посредством заиливания известен очень давно. Однако вначале заиливали только те участки, где возникали пожары. Для локализации пожарного участка приходилось устраивать перемычки в выработках, изолируя значительные рудные площади. Заиливание же с целью предупреждения пожаров не проводили совсем.

Основным в направлении борьбы с пожарами от самовозгорания является не только тушение возникающих очагов пожаров, но и их предупреждение систематическим заиливанием обрушенных рудных масс, которое и получило название профилактического заиливания.

Таким образом, профилактическое заиливание становится одним из элементов системы разработки. Сущность отработки рудных тел системами с обрушением и профилактическим заиливанием заключается в том, что заиловочные работы чередуются с очистной выемкой, то есть после отработки блока (секции) очистные работы останавливают, отработанное пространство изолируют от действующих выработок и в него, после соответствующей подготовки, подают глинистую пульпу.

В зависимости от способа закачки пульпы различают несколько видов заиливания (рис. 1):

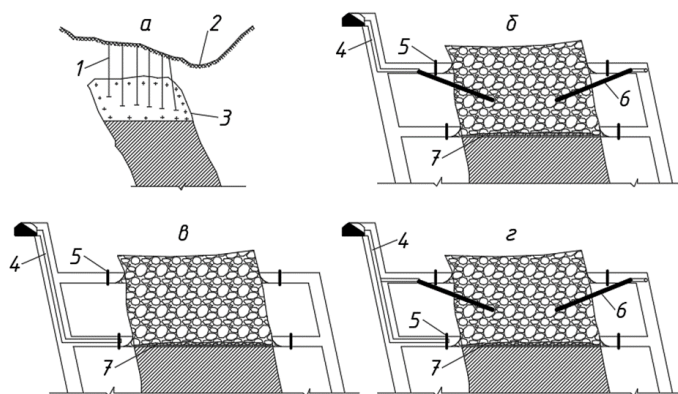


Рис. 1. Способы профилактического заиливания отработанных блоков:

- а – заиливание через скважины с поверхности; б – заиливание через скважины, пробуренные из подэтажных ортов; в – заиливание путем нагнетания пульпы за перемычки в подэтажных ортах; г – заиливание через скважины и за перемычки в подэтажных выработках;  
 1 – заиловочные скважины; 2 – зона обрушения поверхности; 3 – отработанное заиливаемое пространство; 4 – пульпопроводы; 5 – перемычки; 6 – заиловочные подземные скважины; 7 – потери отбитой руды

- 1) через скважины с поверхности;
- 2) из подземных выработок через скважины, пробуренные из подэтажных ортов;
- 3) из подземных выработок за перемычки на подэтажных ортах;
- 4) из подземных выработок через скважины, пробуренные из подэтажных ортов, и за перемычки, установленные в них.

Рекомендуемые к отработке системами с обрушением руды и вмещающих пород рудные тела, имеющие линзовидные формы, небольшие мощности, крутое падение, небольшую площадь в плане и залегающие на значительном расстоянии друг от друга, могут отрабатываться без профилактического заиливания, но при этом необходим постоянный газо-температурный контроль с момента начала отработки рудного тела (выемочной единицы) до окончания (не менее чем на полгода после завершения его отработки) [1].

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. . Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в горнорудных предприятиях Министерства цветной металлургии СССР – М: Минцветмет СССР, 1981.

08 апреля 2024 года

**ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ  
СИТУАЦИЯХ**

УДК 331.451

**ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ПО ПРОГРАММЕ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
(ПРИМЕНЕНИЕ) СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ» НА ПРИМЕРЕ  
ЗАЩИТНОЙ КАСКИ**

Мальчикова Д.В., Туленкова П.С., Подугорова Н.А., Бобина Т.С.  
Уральский государственный горный университет

В соответствии с разделом V постановления Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 работодатель обязан организовать обучение использованию (применению) средств индивидуальной защиты (СИЗ) для работников. При этом нет рекомендуемого или обязательного перечня СИЗ, применению которых работодатель обязан обучить (Перечень СИЗ). Право выбора полностью предоставляется работодателям, при этом и ответственность за определение Перечня СИЗ, разработку программы обучения, качество обучения, проверку знаний и последующий контроль за применением знаний, правильным использованием СИЗ, полностью лежит на работодателе.

Работодатель самостоятельно выбирает СИЗ, применению которых необходимо научить своих работников, исходя из оценки профессиональных рисков, специальной оценки условий труда на рабочем месте, а также после анализа причин возникновения несчастных случаев на производстве как на своем предприятии, так и на аналогичных.

Работодатель может разработать свою программу обучения по использованию (применению) для работников по СИЗ, которые применяются на его предприятии, руководствуясь принципом предупреждения опасностей и их последствий, которые могут возникнуть в результате неправильного применения СИЗ. Например, развязавшийся шнурок на ботинке может привести к спотыканию – необходимо научить работников правильно завязывать шнурки, показать методы шнуровки, которые предотвращают появления вышеуказанного риска.

В рамках данной работы рассматривается обучение по использованию (применению) средств индивидуальной защиты головы – каски защитной, так как работники предприятия обслуживают запорно-регулирующую арматуру на опасных производственных объектах заказчиков, где есть риск травмирования головы.

Система креплений каски на голове должна не допускать самопроизвольного падения или смещения с головы. Подбородочный ремень должен быть застегнут и правильно отрегулирован. Ремни не должны закрывать уши, застегнутый подбородочный ремень не должен оказывать давления на гортань. Каска должна быть отрегулирована на голове таким образом, чтобы защищать теменную и лобную области головы.

Если каску надели правильно, она не должна двигаться или качаться из стороны в сторону. Система регулирования положения каски на голове не должна после наладки и регулировки самопроизвольно нарушаться в течение всего времени использования. Чем лучше отрегулирована каска, тем выше уровень защиты.

Программа обучения «Использование (применение) средств индивидуальной защиты» содержит практические занятия по формированию умений и навыков использования (применения)

средств индивидуальной защиты в объеме не менее 50 процентов общего количества учебных часов с включением вопросов, связанных с осмотром работником средств индивидуальной защиты до и после использования. Практические занятия проводятся с применением технических средств обучения и наглядных пособий – каски защитной.

На рисунке 1, который является одним из вопросов проверки знаний по программе обучения «Использование (применение) средств индивидуальной защиты», видно, что работодатель обеспечил работников СИЗ (каска, костюмы защитные, перчатки), провел обучение, так как работник справа закрепил каску подбородочным ремнем.



Рисунок 1 – Применение СИЗ при выполнении работ на ОПО

Необходимо отметить, что модель каски защитной Delta Plus DIAMOND V UP поставляется в комплекте с подбородочным ремешком из полиамида в 4-х точках крепления, что исключает вероятность необеспечения данным элементом.

Таким же образом, представленная программа обучения «Использование (применение) средств индивидуальной защиты» соответствует всем требованиям действующего законодательства, работодатель ведет постоянный мониторинг, совершенствует обучение.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024), Раздел X. Охрана труда;
2. Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований по охране труда», Раздел V;
3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами»;
4. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств»;
5. Федеральный Закон Российской Федерации 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
6. Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»;
7. Технический регламент Комиссии таможенного союза от 09.12.2011 № ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

## **ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ НА УЧАСТКЕ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТМАСС НА АО «УЭМЗ»**

Обручников А.А., Бакиев А.Г.  
Уральский электромеханический завод АО «УЭМЗ»

На каждом предприятии существуют риски негативного влияния на здоровье и производительность работника. Для обеспечения сохранности здоровья персонала и снижения риска травм необходимо учитывать опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать прямое или косвенное воздействие на организм человека. В данной статье рассматриваются вопросы опасных и вредных производственных факторов, а также содержатся рекомендации по снижению их уровня. [1]

Ключевые слова: Вредные производственные факторы, опасные факторы, уровень шума, освещение, микроклимат.

Факторы, способные нанести вред сотруднику, работающему в определенных условиях, считаются опасными производственными факторами. Они могут привести к травмам или другим острым обострениям здоровья.

Вредными же производственными факторами считаются те, которые могут вызвать заболевания или ухудшение работоспособности. В зависимости от силы и продолжительности воздействия, вредный фактор может стать опасным. [2]

Четких границ между опасными и вредными производственными факторами часто не существует.

В АО "УЭМЗ" на участке по производству пластмасс осуществляется переработка реактопластов, термопластов и изготовление резинотехнических изделий.

На указанном участке присутствует несколько видов опасных и вредных производственных факторов. Один из них - химический, который проявляется повышенной запыленностью и загазованностью воздуха рабочей зоны вредными газообразными веществами, а также воздействием токсичных элементов.

Воздух рабочей зоны всегда содержит вредные вещества вследствие недостатков технологических процессов. При переработке пластмассовых изделий выделяются вредные вещества, главными из которых являются оксид этилена, формальдегид и окись углерода. Смесь летучих веществ оказывает более значительное воздействие и может привести к легочным заболеваниям и отравлениям. [4]

Другим опасным фактором является физический - например, электрический ток; кинетическая энергия оборудования или их частей и движущихся машин; повышенное давление газов в сосудах или паров; предельные уровни шума; дефицит или избыточность освещения; падение с высоты и прочее.

Повышенный уровень шума на рабочем месте. Продолжительное воздействие интенсивного шума может привести к снижению чувствительности слухового аппарата. Шум оказывает негативное воздействие на весь организм, особенно на нервную систему человека, приводя к последствиям, таким как хроническая бессонница, сердечные заболевания, нарушения слуха, увеличение уровня гормонов стресса, ослабление иммунитета, неврозы, нарушения сна, панические атаки, переутомление и истощение клеток головного мозга. [3]

Освещение. Недостаточная или избыточная освещенность также может повлиять на работоспособность сотрудников. При избытке освещения могут уставать глаза, возникать головокружения, особенно когда человек заходит из яркого освещения в помещение с менее ярким светом. Это может привести к раздражительности, плохому настроению, снижению работоспособности, а также к невнимательности, что может стать причиной падения предметов и сотрудников при работе на высоте.

Оценка микроклимата играет важную роль в производстве, и несоблюдение норм может привести к различным заболеваниям у работников. Допустимые условия микроклимата устанавливаются с учетом теплового и физиологического состояния человека на протяжении 8-



часовой рабочей смены. Они могут не вызывать никаких повреждений или нарушений здоровья, однако возможно общее или локальное ощущение дискомфорта, напряжение терморегуляторных механизмов, снижение работоспособности и ухудшение самочувствия, вплоть до теплового удара или обморока.

Рекомендации по снижению опасных производственных факторов включают в себя применение средств защиты от шума, пыли, регулирование осветительного оборудования и соблюдение допустимых микроклиматических условий. Внедрение соответствующих мероприятий поможет обеспечить безопасность и здоровье работников на рабочем месте.

Для борьбы с шумом необходимо снижать его на источнике, т.е. в машинах или механизмах. Для этого можно использовать смазочные и прокладочные материалы. В качестве индивидуальных средств защиты от производственного шума применяют противошумные наушники, а для защиты органов дыхания - противопылевые респираторы.

Чтобы улучшить освещенность рабочей поверхности, можно использовать светодиодные светильники с регулятором яркости и высокой степенью защиты от пыли и влаги. Автоматическая система открывания окон может помочь снизить концентрацию вредных веществ в воздухе и улучшить микроклимат в помещении.

Охрана труда является важным аспектом современного производства. Для успешной реализации мер по охране труда необходимо обладать знаниями в области физиологии труда, чтобы правильно организовать рабочий процесс и обеспечить безопасные условия труда для сотрудников.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. А. Ковалев, Е. Ковалева "Охрана труда. Справочник" Феникс, 2017 г. ISBN: 978-5-222-26901-5, - 254 с.
2. Опасные и вредные производственные факторы, и средства защиты работающих от них / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-пресс, 2012. - 304 с.
3. Опасные и вредные факторы производственной среды: учебное пособие / Д.О. Литвинов [и др.]. Саратов: Вузовское образование, 2018. 90 с. ISBN 978-5-4487-0224-2.
4. Безопасность жизнедеятельности. Вредные факторы производственной среды: учебное пособие для СПО / И.И. Павлов [и др.]. Саратов: Профобразование, 2024. 121 с. ISBN 978-5-4488-1698-7

## УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Курмачева В.С., Солоницына Д.А., Солунин С.А.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

С развитием технологий появилась возможность разработки и использования усовершенствованных методов мониторинга водных ресурсов в реальном времени. Это включает в себя использование датчиков, спутников, беспилотных летательных аппаратов и искусственного интеллекта, что позволяет значительно быстрее реагировать на изменения качества воды и принимать соответствующие меры [1].

Традиционные методы мониторинга качества воды включают ручной сбор образцов воды и их последующий анализ в лабораторных условиях [2]. В целом, такие методы мониторинга водных ресурсов имеют ряд недостатков, которые снижают их эффективность. Они включают задержки в получении результатов, высокие затраты на сбор данных и ограниченность в частоте и объеме собираемых данных. Эти ограничения делают традиционные методы менее эффективными для мониторинга водных ресурсов на больших территориях или в случаях, требующих быстрого реагирования.

Мониторинг водных ресурсов становится неотъемлемой частью управления водными ресурсами и обеспечения безопасности окружающей среды. Использование новых технологий, таких как искусственный интеллект и БПЛА, позволяет собирать и анализировать большие объемы данных с высокой точностью и эффективностью, что помогает принимать обоснованные решения в области управления водными ресурсами и охраны окружающей среды.

С помощью ИИ и БПЛА можно отслеживать различные параметры. Беспилотники с герметичными контейнерами для отбора проб воды и дальнейшим анализом полученных данных с помощью ИИ представляют собой инновационный подход к мониторингу состояния водных ресурсов в труднодоступных и опасных местах. Это позволяет отслеживать динамику состояния воды в режиме реального времени.

Использование БПЛА для картографирования, спектральной съемки и аналитических измерений открывает дополнительные возможности для анализа и обработки данных о состоянии водных объектов, что в свою очередь способствует принятию более обоснованных решений в области охраны и рационального использования водных ресурсов.

Беспилотные летательные аппараты могут быть использованы для аэрофотосъемки и аэросъемки, что позволяет получить детальную информацию о состоянии поверхности воды. ИИ анализирует полученные данные и выявляет любые аномалии или изменения, которые могут указывать на загрязнение или другие проблемы.

В целом, интеграция беспилотников, ИИ и современных технологий в процессы мониторинга состояния водных ресурсов является перспективным направлением, которое обеспечивает высокую эффективность, точность и безопасность данных, а также расширяет возможности для принятия обоснованных и своевременных управленческих решений.

Однако, для использования ИИ и БПЛА для мониторинга водных ресурсов необходимо разработать специализированное программное обеспечение и алгоритмы для обработки и анализа данных.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юрак В.В., Малышев А.Н., Завьялов С.С. Обзор новых дистанционных способов экологического мониторинга. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 11-1. С. 51-67.
2. Белькевич В.С. Использование интегрированных систем мониторинга окружающей водной среды // Scientific revolutions: essence and role in the development of science and technology. - 2023. - С. 51-57.

## **ВАЖНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ГОРНОГО МАССИВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧС НА ШАХТАХ**

Гайфуллина М.Р., Солдатова В.В., Бобина Т.С.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Горнодобывающая промышленность представляет собой уникальную сложную производственную систему с особо опасными условиями, а проявление внезапных геодинамических явлений способно оставить после себя большие экономические и социальные потери. Это подтверждается следующими событиями. За март 2024 года произошло 2 несчастных события, повлекшие за собой смерть людей:

- 18.03.2024 в шахте рудника «Пионер» в Амурской области на глубине 125 метров произошло обрушение горной массы, из-за которой 13 горняков остались заблокированы в шахте. На 1 апреля спасательная операция была прекращена. Все горняки признаны погибшими. [1]

- 25.03.2024 произошел горный удар на шахте «Кальинская» в Свердловской области, который повлек за собой обвал горной породы. Два человека были заблокированы завалом. Сообщалось, что шахтеры подавали сигналы. По итогу одного рабочего смогли спасти, другой – погиб. [2]

Как известно, опасными факторами аварийных ситуаций в шахтах являются: взрывы рудничных газов (главным образом метана, выделяющегося из каменноугольных пластов); взрывы каменноугольной или колчеданной пыли; рудничные пожары, охватывающие крепление выработок, сооружения и материалы или распространяющиеся по пластам и залежам полезного ископаемого; внезапные выбросы угля, пород и газа под влиянием внезапных колебаний давления горных пород и заключенных в них газов; обвалы и обрушения горных пород в пустоты, возникающие в результате ведения горных работ; затопление подземных выработок вследствие прорывов воды, жидкого заиловочного материала или в результате аварии водоотлива; аварии ответственных механизмов, обеспечивающих безопасность и бесперебойность горных работ, в первую очередь вентиляционных устройств; человеческий фактор. [3]

У перечисленных факторов есть одно общее – они труднопрогнозируемые.

В связи с тем, что аварийность при подземной добыче руд продолжает оставаться на высоком уровне, в ряде случаев превышая уровень добровольного риска, обязательным является вводить системы мониторинга в шахтах [4]. Использование таких систем позволяет контролировать изменения параметров в реальном времени и принимать меры для предотвращения аварийных ситуаций, связанных с разрушением крупных инженерных конструкций, например, стен шахт, обсадных труб, рудников.

Так система мониторинга инженерных систем (СМИС) обеспечивает обнаружение на ранней стадии негативного изменения деформационного состояния конструкций, смещения грунта, размывов. Осуществляется своевременное информирование персонала дежурно-диспетчерской службы объекта и ЕДДС (ЕСОДУ) муниципального образования о критическом изменении параметров состояния несущих конструкций объекта и смещения грунта.

СМИС объекта состоит из следующих подсистем:

- система сбора данных и передачи сообщений (ССП);
- система связи и управления в кризисных ситуациях (СУКС);
- система мониторинга инженерных (несущих) конструкций, опасных природных процессов и явлений (СМИК).

Помимо СМИС, для шахт актуален автоматизированный геотехнический мониторинг (АГТМ). Он помогает отслеживать температурно-влажностный режим грунтов и изменения состояния фундаментов различных конструкций, что делает возможным управление следующими рисками: растепления и промерзания грунтов; возникновения подтопления и водяных линз; осыпаний грунта и неравномерной осадки фундаментов сооружений; размывов опор и свайных оснований; деградации многолетней мерзлоты в целом.

Очевидно, что наиболее опасные точки напряжённого состояния связаны с техногенным воздействием на массив – в тех местах, где непосредственно работают горняки при проходке или добыче полезного ископаемого. Но иногда аварии случаются и за этими пределами. Например, как на шахте «Воркутинская» выброс угля и газа произошел в 500 метрах от лавы. И такие ситуации также нужно уметь прогнозировать. Поэтому совершенствование и разработка новых систем мониторинга горного массива является актуальной задачей на сегодняшний день.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Электронный ресурс: <https://iz.ru/1675681/2024-04-02/chto-izvestno-o-chnp-na-rudnike-pioner>
2. Электронный ресурс: <https://ura.news/news/1052747912>
3. Электронный ресурс: <http://gornospass.ru/avarii.html>
4. ГОСТ Р 22.1.12-2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ В РОССИИ

Солоницына Д.А., Курмачева В.С., Солунин С.А.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Глобальное потепление – одна из самых актуальных проблем, стоящих перед человечеством сегодня. На протяжении последних десятилетий температура воздуха и поверхности Земли растет, что приводит к необратимым изменениям в климате. Россия, как и весь мир, сталкивается с серьезными последствиями этого явления.

В России наблюдается ряд последствий глобального потепления, включая:

1. Увеличение средней температуры: согласно данным, средняя температура в России за последние десятилетия постепенно повышается. Это может привести к изменениям климатических условий и влиять на растения, животных и людей.

2. Таяние ледников и снежный покров: глобальное потепление приводит к таянию ледников и снежного покрова, что может вызывать проблемы, связанные с пожарами, засухами и изменением доступности пресной воды.

3. Рост уровня моря: увеличение температуры океанов приводит к расширению их объема, что в свою очередь влияет на уровень моря. Возможны наводнения и эрозия береговых линий.

4. Изменение экосистем: глобальное потепление может повлиять на экосистемы России, включая тундры, леса и водные системы. Это может привести к изменению распределения растений и животных, а также нарушению баланса экосистем.

5. Угроза для арктического региона: Россия имеет значительную часть своей территории в арктическом регионе. Глобальное потепление приводит к таянию льда в этом регионе, что может иметь серьезные последствия для арктической флоры и фауны, а также для местных сообществ.

Точно также глобальное потепление в России влияет на здоровье людей. Увеличение средней температуры воздуха способствует распространению инфекционных заболеваний, таких как малярия и денге. Также, повышение температуры может привести к ухудшению качества воздуха, что негативно сказывается на дыхательной системе. Июль 2021 года оказался самым жарким месяцем за всю мировую историю метеонаблюдений. Температура поверхности суши и океана во всем мире была на 1,67 градуса Цельсия выше среднего показателя XX века. При этом для России проблема особенно актуальна, поскольку изменения климата происходят быстрее. В 2,8 раз стремительнее в России растет среднегодовая температура воздуха, чем в мире. С 1991 по 2022 год более трети всех смертей, вызванных жарой, связаны именно с глобальным потеплением. Немало жизней спасают кондиционеры, но в долгосрочной перспективе надеяться на этот вариант не стоит. Они серьезно загрязняют атмосферу углекислым газом, а парниковый эффект разогревает планету еще сильнее. Кроме того, глобальное потепление осложняет жизнь аллергиков. От заболевания уже страдают 30 процентов населения России, а по мере потепления климата проблема только усугубится, поскольку сезон аллергии станет длиннее. Повышение уровня углекислого газа увеличивает количество пыльцы, которую производят растения. Более продолжительный сезон производства пыльцы означает, что человеческий организм станет чувствительным к аллергенам. Кроме того, повышение температуры может привести к росту грибков и плесени в помещении – еще одной категории триггеров аллергии для некоторых людей.

Борьба с глобальным потеплением является одной из наиболее срочных и важных задач нашего времени. Это явление вызвано увеличением выбросов парниковых газов, таких как углекислый газ, метан и оксид азота, в атмосферу. Существует несколько способов, которые помогут в борьбе с глобальным потеплением:

1. Сокращение выбросов парниковых газов: уменьшение использования ископаемых топлив, таких как нефть, уголь и природный газ, и переход на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия.

2. Энергоэффективность: принятие мер для снижения энергопотребления, таких как использование энергоэффективных электроприборов, улучшение теплоизоляции зданий и снижение потребления воды.

3. Сокращение использования автомобилей: поощрение использования общественного транспорта, а также велосипедов и пеших прогулок, чтобы снизить выбросы углекислого газа от автомобилей.

4. Защита лесов: леса играют важную роль в поглощении углекислого газа и выделении кислорода. Важно сохранять и восстанавливать лесные угодья и бороться с незаконной рубкой леса.

5. Содействие устойчивому сельскому хозяйству: внедрение методов сельского хозяйства, которые увеличивают урожайность и одновременно снижают выбросы парниковых газов, такие как агроэкология и органическое земледелие.

6. Образование и информирование: повышение осведомленности о проблеме глобального потепления и его последствиях, а также о том, как каждый человек может внести вклад в борьбу с этим явлением.

Борьба с глобальным потеплением требует совместных усилий всех стран и индивидуальных граждан. Каждый может внести свой вклад, принимая маленькие шаги в своей повседневной жизни, чтобы снизить свой углеродный след и привлечь внимание к этой проблеме.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Опасности глобального потепления для человечества» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tion.ru/>

2. «Припекает. Как глобальное потепление разрушает здоровье людей?» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lenta.ru/>

3. «Глобальное потепление в России и мире в 2024 году?» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kp.ru/>

4. «Глобальное потепление: причины, последствия, способы борьбы» [Газета]. - Режим доступа: ЭКОЛОГИКА

## **АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОМОЩНИКОВ**

Испанов А.К., Данилов П.О.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Цифровизация – качественно новый подход к аттестации персонала, отвечающего за безопасность. Порядок подготовки и аттестации руководителей и специалистов в области промышленной безопасности осуществляется в соответствии с Федеральными законами от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Аттестация работников по вопросам промышленной безопасности в соответствии с областями аттестации предшествует их подготовка по учебным программам, разработанным с учетом типовых программ. Предаттестационная подготовка проводится в учебном центре предприятия, имеющим лицензию на право ведения образовательной деятельности.

Учебный центр располагает определенным количеством преподавательским составом, аттестованными в определенном порядке в соответствии со специализацией. Аттестация работника проводится с использованием информационной системы «Единый портал тестирования». Работник, который проходит аттестацию должен быть зарегистрирован на этом портале. При подготовке аттестации всем сотрудникам присваиваются определённые логины и пароли, а также назначается дата и время прохождения тестирования. Личность работника идентифицируется посредством фотофиксации – не только при первичном входе в личный кабинет системы, но и в самом процессе экзамена. Работоспособность единого портала обеспечивает учебно-методический кабинет Ростехнадзора. Эти перемены призваны усовершенствовать существующую систему предупреждения аварий на производственных объектах посредством повышения качества подготовки работников. Аттестация проходит в форме тестирования в электронной форме под наблюдением аттестационной комиссии. Аттестационная комиссия создается приказом технического руководителя. Опоздание (неявка) на аттестацию фиксируются системой в соответствующем протоколе. Протокол формируется автоматически, внесение изменений в него запрещено. Руководители и члены аттестационной комиссии, а также, должностные лица, ответственные за производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, осуществляющие авторский надзор и строительный контроль на опасных производственных объектах компании, обязаны не реже, одного раза в пять лет, получать дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности.

В последнее время очень эффективно стала использоваться тема дистанционного обучения. Огромное число руководителей осознали, что развитие этой отрасли может выступить, как некоторое из основных преимуществ компании на конкурентном рынке. Таким образом, на данный момент сформированное отношение к проблеме аварийности на промышленных объектах рассматриваемой отрасли существенно изменилось, в положительную сторону, что соответственно сказалось на снижении уровня аварийности на опасных производственных объектах как угольной, так и в других отраслях.

На фоне изменений ряда нормативных актов по промышленной безопасности, кроме наименований, обновляются и тесты по областям аттестации. На данный момент в системах предаттестационной подготовки по всей стране имеется очень много недоработок, которые негативно отражаются на предприятии.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. О подготовке б аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики [Электронный ресурс]: [Постановление Правительства от 25.10.2019 № 1365] // Консультант Плюс: справочно-правовая система.



## **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ В СФЕРЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, РАБОТАЮЩИХ ПО ГРАЖДАНСКО- ПРАВОВОМУ ДОГОВОРУ**

Подугорова Н. А., Бакиев А. Г., Батурин Е. Г., Стороженко Л. А.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Условия нашей жизни в XXI веке определяют техника и технологии. Наша среда обитания, которую принято называть техносферой, несет множество опасностей, как человеку, так и природе. В первую очередь это определяется наличием сложнейших промышленных комплексов, неполадки, в работе которых могут привести к экологическим катастрофам. Не следует забывать и об обычных бытовых приборах, которые тоже могут стать причиной аварии. Что такое техносферная безопасность сегодня? Техносферная безопасность – это здоровье и спокойствие персонала компании (от генерального директора до технического работника), а значит, успех всего предприятия и получение дополнительной прибыли. Это профилактика и предупреждение возможных несчастных случаев и аварий, их непредсказуемых последствий. Кроме того, техносферная безопасность предполагает предупреждение профессиональных заболеваний и травматизма, постоянное улучшение организации труда, эта организация и обеспечение пожарной безопасности. Это и спасение окружающей среды и человека от самого себя и созданной им техники и технологий, контроль за соблюдением экологического законодательства, различные экологические экспертизы, измерение уровней опасности и прогнозирование ситуаций. Это определение степени риска и допустимых границ и разработка и внедрение технологий минимизации рисков. Это управленческая деятельность по поиску оптимальных решений в условиях чрезвычайной ситуации независимо от места, где произошла авария. Людям нужна техносферная безопасность. Риск должен быть минимизирован как для человека, так и для природы.

Исходя из вышесказанного, охрана труда на производстве является составной частью техносферной безопасности. Любой работник имеет право на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда, получение достоверной информации об условиях и охране труда на рабочем месте, существующем риске повреждения здоровья, мерах по защите от воздействия вредных или опасных производственных факторов. Кроме этого, любой работник в сфере техносферной безопасности имеет право на профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации. Эти права закреплены в нормативно-правовых актах Российской Федерации.

В статье 15 Российской Конституции и в статье 10 Российского Трудового Кодекса говорится о том, что неотъемлемой частью российской законодательной системы являются нормы международного права, а также международные договоры, участником которых является страна Российская Федерация [6]. В соответствии со второй статьей Трудового Кодекса Российской Федерации, если законы и прочие нормативно-правовые акты Российской Федерации противоречат аналогичным нормам международного права, то нормы международного права являются приоритетными, и применяются именно они. В связи с этим, следует отметить, что в юридическом регулировании вопросов обучения сотрудников определяющую роль играют международные договоры, нормы и принципы, именно они являются главным механизмом, регулирующим трудовые отношения работника и работодателя [7].

Важную роль в организации профессионального обучения играет Международная организация труда, цель которой заключается в том, чтобы унифицировать и гармонизировать национальные системы профессионального обучения [10]. Одна из главных задач Международной организации труда заключается в том, чтобы сделать кадровые ресурсы более мобильными и реализовать право сотрудников на работу по специальности. А также реализовать право сотрудников на профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации [2].

Российская Федерация – непосредственный участник Конвенции МОТ № 142. В данной Конвенции рассматриваются, прежде всего, вопросы профессиональной ориентации и профессиональной подготовке в контексте развития кадрового потенциала. В соответствии с данной Конвенцией, сотрудник, который уже работает по специальности, имеет полное право на

дополнительное обучение, подготовку и повышение квалификации в течение неограниченного срока. Данное право закрепляется за кадрами во всех отраслях народного хозяйства и на всех квалификационных уровнях [4]. На основании данной Конвенции российским законодательством был также разработан ряд нормативно-правовых актов, регламентирующих профессиональное обучение сотрудника и взаимоотношения сотрудника и работодателя в контексте обучения. Тем не менее, несмотря на существование обширной нормативно-правовой базы в данной области, существует ряд проблем, которые не имеют однозначного решения. В частности, это проблема, связанная с вопросом: может ли работодатель за свой счет осуществлять профессиональное обучение сотрудников, которые работают на основании гражданско-правового договора [9].

При решении данного вопроса необходимо, прежде всего, опираться на Трудовой кодекс Российской Федерации [8]. В соответствии с ТК РФ (статья 1), главная задача трудового законодательства заключается в том, чтобы регулировать вопросы переподготовки и повышения профессиональной квалификации кадров с непосредственным участием работодателя в данном процессе. В девятом разделе ТК РФ указываются основные права и обязанности работодателя в контексте профессионального обучения сотрудников. На основании анализа актуальных нормативно-правовых актов можно сделать вывод о том, что работодатель может обучать за свой счет сотрудников, которые работают по гражданско-правовому договору. Для этого работодатель и работник должны заключить дополнительное соглашение, в котором прописываются следующие моменты [5]: 1. Длительность обучения работника (например, 3 недели). 2. Условия и стоимость оплаты обучения. 3. В обязательства сотрудника по дополнительному соглашению следует включить обязательства отработать по заключенному гражданско-правовому договору у того же работодателя в течение полугода после окончания профессиональной переподготовки и повышения квалификации (то есть после окончания обучения).

В дополнительном соглашении к договору следует также прописать другие права и обязанности работника и работодателя и обязательно включить такой пункт, как наступление ответственности за нарушение обязательств. Договор не должен противоречить другим законам Российской Федерации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Братусь С.Н. Юридическая ответственность и законность. - М., 1976. - 214 с.
2. Варкало В. Об ответственности по гражданскому праву. - М., 1978.
3. Евтеев В.С. Соотношение возмещения убытки с другими мерами ответственности // Законодательство. 2004. № 10. С.29-37.
4. Закупень Т., Кмить С. Проблемы квалификации правовой природы процентов по ст.395 ГК РФ как меры ответственности // Хозяйство и право. 2004. №2. С. 125-132.
5. Иоффе О.С. Обязательственное право. -М., 1975.
6. Липинский Д.А. Проблемы юридической ответственности. - СПб.: Юридический центр Пресс, 2004. — 408 с.
7. Матвеев Г.К. Основания гражданско-правовой ответственности. - М., 1970.-311 с.
8. Тимофеева С.С., Тимофеев С.С. От системы управления охраной труда к системе управления профессиональными рисками. [https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute\\_entrails/bjd/konf/sb\\_4.pdf?ysclid=lub6jxy3pc762527049](https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/konf/sb_4.pdf?ysclid=lub6jxy3pc762527049)
9. Тимофеев С.С., Тимофеева С.С. Бережливое производство – инновационный подход минимизации профессиональных рисков предприятий. [https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute\\_entrails/bjd/konf/sb\\_4.pdf?ysclid=lub6jxy3pc762527049](https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/konf/sb_4.pdf?ysclid=lub6jxy3pc762527049) (дата обращения 20.03.2024)
10. Алешин С.В. Охрана труда - важнейшая составная часть техносферной безопасности в агропромышленном комплексе <https://cyberleninka.ru/article/n/ohrana-truda-vazhneyshaya-sostavnaya-chast-tehnosfernoy-bezopasnosti-v-agropromyshlennom-komplekse?ysclid=lub6bvcfdx934379224>

## ЭКО – ТРЕНДЫ 2024: ЭКОЛОГИЧНЫЙ ДОМ

Солоницына Д.А., Курмачева В.С., Солунин С.А.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В наше время все больше людей осознают важность сохранения окружающей среды и переходят на экологически чистые решения. В связи с этим, современный человек также не остается в стороне и активно развивает концепцию экологичного дома. Какой же он – экодом в условиях реального мира?

Во-первых, дом будет иметь инновационную систему управления энергопотреблением: портативные колонки, энергосберегающие лампы и роботы-пылесосы. С помощью смарт-технологий и датчиков, дом будет автоматически регулировать освещение, отопление и кондиционирование воздуха в зависимости от присутствия людей и погодных условий. Это позволит снизить потребление энергии и сделать дом более комфортным для проживания. Самая энергоэффективная бытовая техника – категории А. Такой класс присваивают приборам с низким энергопотреблением.

Во-вторых, экодом будет озеленен: зелень, овощи, цветы и фруктовые деревья на подоконниках, что будет положительно влиять на окружающую среду. Зеленые насаждения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, что способствует очищению воздуха. Кроме того, они способны удерживать пыль и снижать уровень шума, что особенно важно для жителей городов, также способствуют сохранению влаги в почве и предотвращают эрозию. Озеленение для экодому оказывает положительный эффект и на здоровье людей. Исследования показывают, что наличие зелени вокруг дома способствует снижению уровня стресса и улучшению настроения. Растения создают приятную атмосферу и способствуют релаксации.

В-третьих, пространство в доме будет минимизировано. Использование пространства в экодоме – это одно из основных принципов экологического дизайна. При проектировании и строительстве экодому учитывается не только энергосбережение и использование экологически чистых материалов, но и оптимальное использование всех доступных помещений и зон. Необходимо расположить помещения так, чтобы минимизировать потери площади и обеспечить оптимальный доступ к свету и воздуху. Также важно использовать функциональную мебель и аксессуары, которые помогут сэкономить место и создать комфортные условия для проживания.

В-четвертых, экодом включает в себя правило разделение сбора мусора. Отходы необходимо сдавать на переработку, пусть и это пока еще непривычно.

Жизнь по принципам экодому способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению качества жизни людей. Экодом не только учитывает потребности современного человека, но и стремится сохранить ресурсы для будущих поколений. Благодаря применению данных принципов квартиры становятся комфортными для проживания, экономически выгодными в эксплуатации и эстетически привлекательными. Каждый дом становится своего рода символом ответственного подхода к окружающей среде и заботы о будущем. Маленькие изменения в повседневной жизни могут привести к большим результатам в сохранении окружающей среды. Поэтому каждый из нас может сделать свой вклад в борьбу за экологию, начиная прямо с собственной квартиры.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. "Экологичный дом: замена ламп, сбор мусора и умное остекление. Оно того стоит? " [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://sberbusiness.live/>
2. "Дом 2024 года: умные колонки, зелень, экотехнологии " [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.sbergaem-vmeste.ru/>
3. "Экологичный дом – какой он?" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://m-strana.ru/>
4. "Экодом: плюсы и минусы" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tion.ru/>

## ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Шершнева Г.А., Гайсина В.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

В соответствии с приказом Росприроднадзора от 02.02.2021 № 31 "Об утверждении Методологии расчета показателя "Количество несанкционированных свалок отходов" надзорными органами на территории Свердловской области выявлено следующее количество несанкционированных свалок:

- всего в 2022 году выявлено 152 свалки, что в 1,55 раза меньше, чем в 2021 году (235 шт.);
- в 2022 году ликвидировано 353 свалки, что в 3,4 раза больше, чем в 2021 году (103 шт.);
- в 2022 году доля ликвидированных свалок от общего количества свалок на конец 2021 года и выявленных в 2022 году составила 70,7 %;
- общее количество неликвидированных свалок на конец 2022 года составило 146 шт.

Согласно статистической отчетности 2-ТП (отходы) на территории Свердловской области в 2022 году общее количество образованных отходов – 180 586 040 тонн, ТКО – 878 587 тонн и 38 4855 тонн (320 712,5 м<sup>3</sup>) строительных отходов, из них утилизировано – 26 050 тонн (21 708,3 м<sup>3</sup>), оставшийся объем отходов передается для размещения на объекты размещения отходов. В 2021 общее количество образованных отходов – 175 120 423 тонн, ТКО – 865 567 тонн, образовано – 635 673 тон (529 727,5 м<sup>3</sup>), из них утилизировано – 257 322 тон (214 435 м<sup>3</sup>).

Вместе с тем в г. Екатеринбурге по экспертным оценкам образуется более 1,5 млн м<sup>3</sup> в год строительных отходов. Указанные обстоятельства свидетельствуют о том, что фактически на территории региона со стороны государственных органов отсутствует система учета и контроля строительных отходов, что влечет за собой негативные последствия для окружающей среды, в виде образования стихийных свалок.

С началом программы реновации жилого фонда можно ожидать увеличения образования объемов строительных отходов в несколько раз.

Основными способами утилизации строительных отходов в городе Екатеринбурге в настоящее время являются: использование в качестве инертных материалов на полигоне ТБО Северный, захоронение на полигоне ТБО Северный, использование для рекультивации карьеров, использование застройщиками для планировок территорий.

Большая часть «легально» передаваемых строительных отходов поступала на полигон ТБО Северный, емкость которого в настоящее время исчерпана (лимиты на размещение указанной категории отходов не утверждены) и в карьер на ул. Коммунистическая (нелегально, емкость исчерпана, завершена ликвидация карьерной выемки). Кроме того, в окрестностях Екатеринбурга осуществляется рекультивация строительными отходами ряд карьеров (ориентировочно около 500-700 тыс. м<sup>3</sup> в год). Строительные отходы, также используются для отсыпки территорий.

При этом использование строительных отходов для рекультивации и планировки земель, в том числе и грунта от строительных работ противоречат действующему законодательству, так как являются по сути незаконным размещением отходов.

Смешанные строительные отходы относятся к 4 классу опасности для окружающей среды и могут содержать в своем составе ртутьсодержащие отходы, отходы асбеста, бытовые отходы и т.д.

Таким образом, незаконное использование и размещение таких отходов оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей.

Основное направление утилизации строительных отходов – максимальное их использование для производства вторичных материалов.

Технологии переработки подразумевают предварительную сортировку строительных отходов по видам, извлечение опасных отходов и отходов, загрязненных опасными веществами, бытовых отходов, металлов (для передачи их специализированным организациям) и дальнейшую утилизацию.

На федеральном уровне, подобная работа уже ведется. Так, Вице-премьером Викторией Абрамченко утвержден «Паспорт отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов,

вторичного сырья из отходов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2022-2030 годы». Программа, разработанная в рамках федерального проекта "Экономика замкнутого цикла", касается вовлечения отходов стройкомплекса в строительство новых объектов, в том числе транспортной инфраструктуры и инженерных сетей. Целью программы является формирование комплексного подхода к обращению с отходами на каждом этапе их жизненного цикла и увеличения доли вторичного сырья в строительной сфере.

В настоящее время фактически в границах города Екатеринбурга имеется лишь два полигона ТБО на которых возможно размещение, указанных видов отходов – это ООО "Утилизация медицинских и промышленных отходов" (п. Белоярский) и ООО «Горкомхоз» (г. Ревда), что указывает на отсутствие соответствующей инфраструктуры и влечет за собой ряд негативных последствий, в том числе возникновение стихийных свалок строительных отходов.

С учетом вышесказанного, а также в связи с тем, что Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области является исполнительным органом государственной власти Свердловской области, участвующим в проведении на территории Свердловской области государственной политики в сфере охраны окружающей среды, обращения с отходами производства и потребления Министерству природных ресурсов и экологии Свердловской области имеет возможность совместно с иными региональными профильными Министерствами и ведомствами, осуществляющими контрольные функции в области строительного сектора, в том числе участвующие в реализации программы реновации жилищного фонда в Свердловской области, проработать вопрос об утверждении порядка обращения с отходами строительства, сноса зданий и сооружений, в том числе грунтами, на территории Свердловской области», с определением административного органа на региональном уровне и наделением его соответствующими полномочиями. За пример такого взаимодействия можно взять Ленинградскую и Московскую области, где установлены требования к порядку сбора, транспортирования и переработке таких отходов, требования к утилизаторам и определены конкретные места утилизации. Основанием для работы по обращению со строительными отходами на территориях, являются нормативные акты региональных органов власти, так в Московской области действует Распоряжение Министерства экологии и природопользования Московской области от 25.02.2021 № 134-РМ «Об утверждении порядка обращения с отходами строительства, сноса зданий и сооружений, в том числе грунтами, на территории Московской области», в Ленинградской области – Постановление Правительства Ленинградской области от 22.03.2021 № 152 «Об утверждении Порядка выдачи разрешений на перемещение строительных отходов на территории Ленинградской области».

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Постановление Правительства Свердловской области от 09.09.2014 №774-ПП (ред. от 29.04.2015) «О Стратегии по обращению с отходами производства на территории Свердловской области до 2030 года» // Областная газета. №169. 16.09.2014.

## АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ КОРПУСОВ УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Солдатова В.В., Гайфуллина М.Р., Бобина Т.С.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Террористические акты в России представляют собой серьезную угрозу безопасности граждан и стабильности общества. С момента распада Советского Союза страна столкнулась с рядом терактов, причиненных как внутренними, так и внешними террористическими группировками.

Одним из наиболее жутких терактов из новейшей истории России был нападение на школу в Беслане в сентябре 2004 года, когда боевики захватили школу и похитили сотни детей и взрослых в результате массовой бойни. Этот трагический эпизод оставил тяжелые последствия для многих семей и вызвал глубокое потрясение в обществе. [1]

Также террористические акты в России часто связаны с боевиками, действующими в республиках Северного Кавказа, таких как Чечня, Дагестан и Ингушетия. В этом регионе происходят нападения на правоохранительные органы, военные цели и мирных жителей, что приводит к многочисленным жертвам и иногда к всплескам насилия.

Российские власти активно борются с террористической угрозой, проводя контртеррористические операции, ужесточая законы и разрабатывая программы по предотвращению экстремистской деятельности. Тем не менее, террористическая угроза остается актуальной.

22 марта 2024 года произошел террористический акт в «Крокус Сити Холле». Нападение сопровождалось массовой стрельбой и взрывами. В результате атаки погибли более 140 человек и более 550 человек получил ранения. Нападение стало одним из крупнейших терактов в истории современной России, по числу жертв уступая только террористическому акту в Беслане. Президент России Владимир Путин объявил 24 марта днём общенационального траура. Теракт вызвал широкое международное осуждение и соболезнования. [2]

В современных условиях проблема обеспечения безопасности и антитеррористической защищённости в образовательных учреждениях особо актуальна и остаётся приоритетной как в государственной, так и в региональной политике в сфере образования. Исключением не является Уральский Государственный Горный Университет.

В целях обеспечения комплексной безопасности в УГГУ проведены следующие мероприятия [3]:

– одним из важнейших направлений деятельности администрации университета по ее обеспечению является организация охраны сооружений и территории образовательного учреждения, с целью защиты обучающихся и персонала от преступлений против личности и имущества. А именно: обеспечение пропускного режима на территорию и в здание университета; инженерно-техническое оснащение охранной деятельности по обеспечению безопасности образовательного учреждения. Запрещен вход в корпус любых посетителей, если они отказываются предъявить документы, удостоверяющие личность и объяснить цель посещения. Все посетители регистрируются дежурным администратором в «Журнале регистрации посетителей образовательного учреждения». [4]

– здания оснащены видеокамерами внешними и внутренними; системой противопожарной сигнализации.

– запасные выходы закрыты.

– разработан план эвакуации на случай поступления угрозы взрыва, возникновения ЧС.

– в корпусах размещены стенд «Правила поведения при угрозе возникновения террористического акта».

Таким образом, в университете ведётся большая работа по созданию безопасных условий сохранения жизни и здоровья обучающихся и работников, а также материальных ценностей университета от возможных несчастных случаев, пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций. Но во время внешнего осмотра были выявлены некоторые недочеты. Большое количество эвакуационных выходов второго корпуса ведут во внутренние дворы университета,

которые в свою очередь имеют только один выход, который закрыт. При выходе во двор, без возможности дальнейшего покидания территории студенты, педагоги и другие лица, находящиеся в здании во время теракта, оказываются запертыми и не имеют дальнейшего пути отступления.

Также нет никаких нормативно-правовых документов, закрепляющих требования (возраст, спортивная подготовка) к сотрудникам ЧОПа, поэтому большая часть охранников зданий – женщины или пожилые люди.

Замечено, что на многих окнах первого и нулевого этажах сняты ручки на окнах. Во время теракта, окна могли бы служить аварийным выходом, но по тем или иным причинам это невозможно.

Проведен социальный опрос, в котором приняли участие 60 студентов УГГУ. По данным анкетирования было выявлено, что 93 % считает, что в современном обществе существует проблема терроризма, но только 10 % знают точно, как действовать во время теракта и 12 % знают, где расположены эвакуационные выходы. Из этого следует, что нужно проводить инструктажи и беседы со студентами, проводить учебные эвакуации, а также ознакомить студентов с планом эвакуации и всеми выходами.

В следствии всего можно сделать вывод. Руководство Уральского государственного горного университета, согласно Постановлению Правительства РФ от 2 августа 2019 г. N 1006 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)", выполняет все обязательные требования. В качестве повышения качества безопасности, нужно уделить большее внимания информированию и профилактической работе со студентами и работниками университета.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Электронный ресурс:  
<https://www.rbc.ru/photoreport/01/09/2014/570421849a794760d3d411e6>
2. Электронный ресурс: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Теракт\\_в\\_«Крокус\\_Сити\\_Холле»](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Теракт_в_«Крокус_Сити_Холле»)
3. Постановление Правительства РФ от 2 августа 2019 г. N 1006 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)" (с изменениями и дополнениями).
4. Положение о внутриобъектовом и пропускном режиме ФГБОУ ВО "Уральского государственного горного университета" от 26.03.2019.

## ОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ: АНАЛИЗ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ

Кошкин Е.О.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Литий-ионные аккумуляторы (рис.1) исправно служат людям уже большое количество времени, но с каждым годом их становится больше, что приводит к проблемам их эксплуатации. В наше время инженеры стараются совершенствовать современные технологии, чтобы увеличить безопасность.

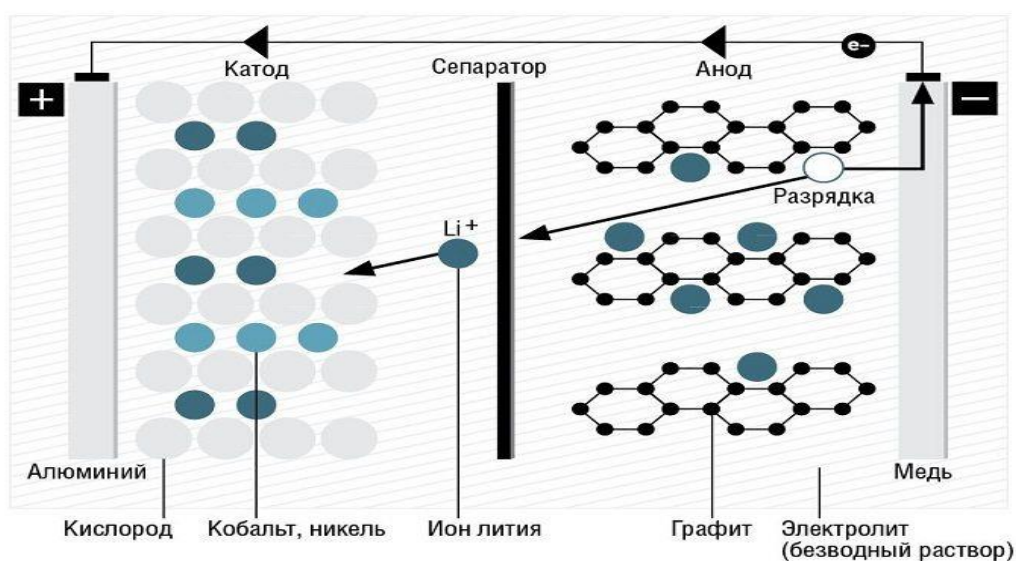


Рисунок 1 – Схема литий-ионного аккумулятора

Основные риски и опасности при использовании:

- Перегрев и возгорание при неправильной зарядке или использовании
- Возможность короткого замыкания и поражения электрическим током
- Риск взрыва при механических повреждениях или неправильном хранении



Рисунок 2 – Процесс теплового разгона литий-ионных аккумуляторов

Эти риски подчеркивают необходимость тщательного подхода к обращению с литий-ионными батареями и внимательного следования инструкциям производителей.

Аварии и пожары с литий-ионными батареями, имеют серьезные последствия, включая:

- Высокую температуру окружающей среды при возгорании батарей
- Выброс токсичных веществ, таких как фториды и органические растворители
- Повышенный риск заражения окружающей среды и здоровья людей



Один человек погиб, еще 16 членов экипажа были госпитализированы в результате пожара на борту судна для перевозки автомобилей Fremantle Highway, сообщает Maritime Bulletin. Пожар возник в ночь на 26 июля у берегов Нидерландов. На борту судна находятся 2857 автомобилей, включая 25 электрокаров. Оно направлялось в Египет. Спасти удалось 23 членам экипажа, причем семеро моряков были вынуждены прыгать в море, чтобы уберечься от огня.



Меры предосторожности при эксплуатации.

Для безопасной эксплуатации литий-ионных батарей необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

1. Пользоваться только рекомендованными зарядными устройствами и адаптерами
2. Избегать механических воздействий и не подвергать батареи высоким температурам
3. Не допускать попадания воды и других жидкостей на батареи

Возможные улучшения безопасности:

Для повышения безопасности использования литий-ионных батарей и уменьшения рисков, производители и исследователи постоянно работают над усовершенствованием следующих аспектов:

- Теплоустойчивость и устойчивость к механическим повреждениям
- Увеличение емкости и срока службы батарей
- Улучшение системы управления зарядом и разрядом для предотвращения аварийных ситуаций

*Заключение:* Законодательные аспекты и регулирование - существуют законы и нормативные акты, регулирующие обращение с литий-ионными батареями, включая меры по их транспортировке, утилизации и обращению с аварийными ситуациями. Необходимо строго соблюдать данные законы для обеспечения безопасности и минимизации негативных воздействий на окружающую среду.

## **ПЕРЕДВИЖНОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЗАМЕРА ДЕБИТА СКВАЖИНЫ**

Солунин С.А., Курмачева В.С, Солоницына Д.А.  
ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Горный Университет»

Газовая промышленность в Российской Федерации является одной из важнейших составляющих экономики страны. Помимо внутреннего потребления, Российская Федерация отправляет более 30 % добытого газа на экспорт. С каждым днем технологический процесс совершенствуется. Инженеры создают новые и улучшают уже применяемые способы переработки природного газа, позволяющие повысить эффективность и объем добычи.

Ежегодно появляется десятки организаций, которые создают и предлагают свои запатентованные разработки для повышения эффективности освоения скважин. Одним из таких примеров является Многофункциональное Научное Предприятие «ГЕОДАТА». Предприятие оснащено современным высокотехнологичным промышленным и лабораторным оборудованием, программным обеспечением ведущих западных и Российских производителей. Основным преимуществом компании считается изобретенный, при непосредственном участии, Передвижной Комплекс для Замера Дебита скважины (ПКДС). Разработка не имеет аналогов на рынке нефтесервисных услуг и является запатентованной. ПКДС-ГРП считается передвижным технологическим оборудованием, предназначенным для отделения от скважинной продукции твердых при освоении газоконденсатных скважин после проведения гидроразрыва пласта.

Комплекс позволяет проводить газоконденсатные исследования нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин с давлением сепарации до 16 МПа и с дебитами по газоконденсатной смеси до 2000 т.н.м<sup>3</sup>/сут и до 1000 м<sup>3</sup>/сут по жидкости. Комплекс полностью автоматизирован и оснащен современными средствами измерений расхода газа сепарации. На сегодняшний день реализованы технологии: отбора представительных проб с сохранением условий сепарации, выполнения антигидратных мероприятий, беспроводной передачи данных, удаленного контролем над работой установки в режиме реального времени.

Краткое описание технологии ПКДС: 1. В ПКДС-ГРП происходит очистка газожидкостной смеси (ГЖС) от пропанта и других механических примесей (МП). 2. Поток ГЖС с МП подается через блок дросселирования (БД) в верхнюю емкость ПКДС-ГРП в которой происходит отделение и осаждение механических примесей. После накопления МП транспортируются в нижнюю накопительную емкость ПКДС-ГРП. 3. Очищенная ГЖС из верхней емкости через фильтр с ячейкой 0,2мм отводится на ПКДС для раздельного измерения дебита по газу, конденсату и воде с дальнейшей транспортировкой газа и конденсата в газосборный коллектор и утилизацией воды (технологической жидкости) на ГФУ. 4. Накопленные МП из нижней емкости сепаратора измеряются и под давлением продукции скважины транспортируются на ГФУ для утилизации.

В заключении хочется отметить необходимость и важность совершенствования газовой отрасли нашей страны. Развитие и внедрение новых технологии в процесс для обеспечения максимально эффективного способа освоения скважины. МНП «ГЕОДАТА» зарекомендовала себя как перспективная, высококлассная и надежная организация с передовым оборудованием, не имеющим аналогов в мире.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Брехунцов А.М. Геология, ресурсная база и стратегия освоения углеводородного и рудного потенциала западной Сибири // 2021г. - №3 – С. 179-211

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Курмачева В.С., Солоницына Д.А., Солунин С.А.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Одной из главных экологических проблем является поступление в биосферу загрязняющих веществ, источниками которых являются промышленные выбросы, использование удобрений и пестицидов, а также автомобильный транспорт. К наиболее опасным и прогрессивно развивающимся в природной среде относятся тяжелые металлы, включающие в себя такие элементы, как свинец, кадмий, хром, никель, медь, цинк, мышьяк и ртуть [1].

Почвы являются природными накопителями ТМ в окружающей среде и основным источником загрязнения сопредельных сред, включая высшие растения. ТМ находятся в почве в виде различных химических соединений. В почвенном растворе они присутствуют в форме свободных катионов и ассоциатов с компонентами раствора. В твердой части почвы они находятся в форме обменных катионов и поверхностных комплексных соединений, в виде примесей глинистых минералов, в форме собственных минералов, устойчивых осадков малорастворимых солей [2].

Загрязнение тяжелыми металлами может привести к ряду негативных последствий для почвы и окружающей среды. Некоторые из них включают:

- снижение плодородия почвы: тяжелые металлы могут связываться с почвенными частицами и препятствовать поглощению питательных веществ растениями, что снижает плодородие почвы;

- токсичность: высокие концентрации тяжелых металлов могут быть токсичными для растений, животных и людей;

- накопление в пищевой цепи: тяжелые металлы имеют свойство накапливаться в пищевой цепочке, что может привести к серьезным заболеваниям у людей и животных;

- замедление роста и развития растений: высокие уровни тяжелых металлов в почве могут замедлять рост и развитие растений;

- ухудшение качества воды: тяжелые металлы, попадающие в почву, могут просачиваться в грунтовые воды и загрязнять их.

Для предотвращения загрязнения почвы тяжелыми металлами необходимо предпринимать следующие меры:

- улучшение технологии производства и использования тяжелых металлов: использование экологически чистых технологий производства, переработка и утилизация отходов;

- внедрение более строгих стандартов и нормативов: установление ограничений на выбросы тяжелых металлов, контроль за соблюдением этих нормативов;

- повышение осведомленности населения: информирование людей о вреде загрязнения тяжелыми металлами и важности устойчивого использования ресурсов;

- восстановление загрязненных территорий: удаление или изоляция источников загрязнения, восстановление почвы и растительности [3].

В заключение, загрязнение почвы тяжелыми металлами представляет серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Для решения этой проблемы необходимо предпринять комплексные меры, направленные на улучшение технологии производства, повышение осведомленности и восстановление загрязненных территорий.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Yurak V., Apakashev R., Dushin A., Usmanov A., Lebzin M., Malyshev A. Testing of natural sorbents for the assessment of heavy metal ions' adsorption. Applied Sciences (Switzerland). 2021. Т. 11. № 8.

2. Казакова Н. А. Загрязнение почвы тяжелыми металлами // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №8. - С. 29-31.

3. Юрак В.В., Апакашев Р.А., Валиев Н.Г., Лебзин М.С. Сорбент-ориентированный метод детоксикации почв от тяжелых металлов. Устойчивое развитие горных территорий. 2021. Т. 13. № 1 (47). С. 135-150.

08 апреля 2024 года

**ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 355.673.3

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЕМНИКОВ СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ  
КОНТРОЛЯ ПОДАЧИ И ДАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК**

Ахметьянов А.Н., Серякова И.С., Тетерев Н.А., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Шахтные вентиляторные установки главного проветривания предназначены для создания и поддержания нормальных санитарно-гигиенических условий труда в подземных выработках угольных и рудных шахт.

Общие требования к средствам контроля подачи и давления шахтных вентиляторов главного проветривания Согласно Правил безопасности все шахтные вентиляторные установки главного проветривания должны быть снабжены станциями контроля подачи и давления вентиляторов. Эти станции должны обеспечивать следующее: измерение подачи и давления при прямой и реверсивной работе; контроль заданных значений подачи и давления и сигнализацию при их отклонениях; непрерывную запись показаний приборов; достаточно хорошее сглаживание пульсаций измеряемых параметров; высокую точность измерений; минимальную инерционность; стабильность работы в условиях влажной, запыленной атмосферы и широкого диапазона температуры от -30 до +35°C; простоту и надежность в работе.

Применительно к автоматизированной шахтной вентиляторной установке главного проветривания станция контроль подачи и давления состоит из первичных датчиков скорости (расхода) и давления вентиляционной струи, первичных и вторичных приборов. Особое значение приобретает вентиляция в последние годы. В связи с наметившейся тенденцией строительства новых глубоких шахт и реконструкцией труднопроветриваемых шахт для перехода на нижележащие горизонты, с одной стороны, резко растут затраты на проветривание горных выработок, с другой стороны, возрастает роль вентиляции, как основного фактора для создания безопасных и комфортных условий труда при ведении горных работ.

Экономическое проветривание подземных выработок и безопасность труда горнорабочих неразрывно связаны с созданием комплекса автоматизации проветриванием. Задача эта чрезвычайно сложна: необходимо создать аппаратуру контроля состояния рудничной атмосферы, средства подачи информации на звено управления режимом работы вентиляторов, системы контроля расхода и давления главных вентиляторных установок, устройств для быстрого регулирования режима работы вентиляторов, устройств для распределения воздуха по вентиляционным участкам и др. Одной из задач, требующих уже сейчас незамедлительного решения, является создание надежных средств контроля подачи и давления вентиляторов главного проветривания.

Существует много типов датчиков, первичных и вторичных приборов и комплектов, работающих на различных принципах для измерения подачи и давления шахтных вентиляторов. Однако при их разработке не всегда в полной мере учитывались специфика шахтных условий и особенности измерения подачи шахтных вентиляторов, что и явилось одной из основных причин неудовлетворительной работы большинства существующих способов и средств контроля.

Исследования показывают, что наиболее надежными первичными средствами контроля подачи и давления вентиляторов являются проточные датчики и трубки статического давления. Однако проточные датчики не могут осуществлять контроль работы вентиляторов в режиме нагнетания (при реверсе), поэтому в дальнейшем нами они не рассматривались.

Контроль подачи шахтных вентиляторов с помощью трубок (приемников) статического давления осуществляется посредством измерения перепада статических давлений в двух, различных по площади, сечениях вентиляционного потока. Для этого можно использовать "естественное" сужение вентиляционного канала к вентилятору. Разность статических давлений  $P_1$  и  $P_2$  (рис. 1) представляет собой пневмометрический импульс  $H_{имп}$  пропорциональный квадрату скорости (расхода) воздушного потока в вентиляционном канале.

В зависимости от того, где устанавливается приемник статического давления, он может иметь различное конструктивное исполнение (рис.2).

Схема расположения трубок статического давления на вентиляторных установках представлена на рис. 3. Как видно схема измерения подачи и давления вентиляторов здесь довольно простая. Для измерения подачи установлены три датчика статического давления: один в канале в промежутке между лядой для реверса и разветвлением канала и два непосредственно на вентиляторе перед лопатками направляющего аппарата. Трубка, установленная в канале является также и датчиком давления вентилятора. Аналогичным образом осуществляется контроль подачи и давления резервных осевых вентиляторов типа ВУЦД-2,4. Только в этом случае датчик, воспринимающий статическое давление, расположен в цилиндрической проточной части вентилятора и представляет из себя не поворотную трубку, направленную по направлению воздушного потока. Особенностью контроля подачи рассматриваемых вентиляторных установок является то, что вентиляционная струя на участке канала, где расположены трубки статического давления, имеет одинаковое направление при прямой и реверсивной работе вентиляторов. Это обстоятельство благоприятствует применению наименьшего количества первичных датчиков и наиболее простых их конструкций.

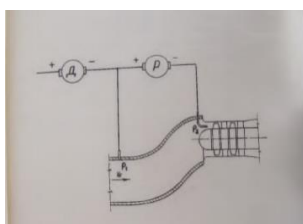


Рисунок 1 - Схема измерения подачи и давления вентиляторов с помощью трубок статического давления

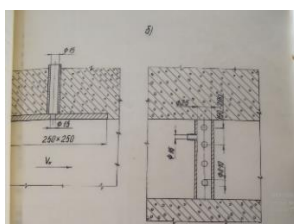


Рисунок 2 - Приемники статического давления

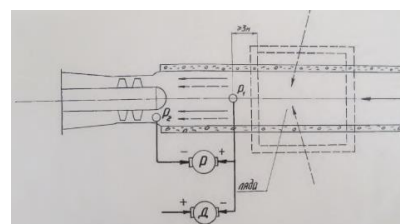


Рисунок 3 - Схема измерений подачи и давления осевого вентилятора.

Так же главная вентиляторная установка оборудована реверсивным осевым вентилятором. Реверс вентиляторов данного типа осуществляется изменением вращения ротора, поэтому воздушный поток на всем участке вентиляционного канала меняет свое направление на противоположное.

Схема измерения подачи и давления вентилятора в этом случае представлена на рис. 4. В канале здесь установлено две трубки статического давления с отверстиями, направленными в противоположные стороны. Одна из трубок предназначена для прямой, другая - для реверсивной работы. Поочередное подключение импульсных линий, идущих от этих трубок на дифманометр расходомера, должно осуществляться с помощью электромагнитного вентилятора, заблокированного соответствующим образом с электрической схемой управления вентиляторной установкой.

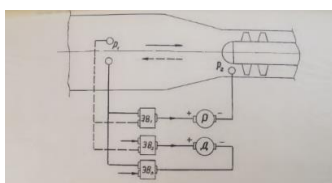


Рисунок 4. Схема измерения подачи и давления реверсивного осевого вентилятора

Естественно, что правильная, технически грамотная эксплуатация главных шахтных вентиляторных установок, играющих большую роль в обеспечении нормальной ритмичной работы шахт, и создании безопасных условий труда горнорабочих, невозможна без надлежащего эффективного контроля аэродинамические и энергетических параметров.

Дистанционная передача параметров позволяет в любое время контролировать работу вентиляторных установок, независимо от их удаленности от диспетчера, а также эффективнее анализировать работу вентиляторов во времени. Вопросы дистанционной передачи параметров вентиляторов главного проветривания необходимо рассматривать в комплексе с применением телемеханических систем для диспетчеризаций шахт, так как наряду с надежными первичными датчиками параметров вентиляторов необходима не менее надежная передача значений этих параметров по линии связи вентиляторная - пульт шахтного диспетчера.

## ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ

Ахметьянов А.Н., Брусницын И.В., Тетерев Н.А., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

За годы развития горнорудных бассейнов Урала и Сибири выполнена большая работа по обеспечению надлежащего состояния вентиляции шахт.

В настоящее время вентиляторные установки на шахтах отличаются большим количеством типов и размеров, что значительно усложняет эксплуатационное обслуживание их. При строительстве новых шахт учитывается необходимость в повышении эффективности работы вентиляторов главного проветривания.

Основные мероприятия, направленные на улучшение и большую экономичность работы главных вентиляторных установок, следующие.

1. Все вновь сооружаемые установки обычно оснащаются современными вентиляторами, характеристики которых соответствуют условиям нормального промышленного использования их на рудных шахтах.

2. Сокращено число типоразмеров вентиляторов, причем осевые одноступенчатые вентиляторы применяются со стандартным диаметром рабочего колеса в 1200 мм, а двухступенчатые — 1200, 1800, 2400, 3600 и 4000 мм.

3. В большинстве случаев при строительстве вентиляторных установок соблюдается основное требование в отношении максимальной обтекаемости каналов и снижения их сопротивления.

4. Сокращены утечки воздуха в устьях вентиляционно-подъемных стволов за счет сооружения на крупных шахтах подземных вентиляторных установок.

5. Применено регулирование работы вентиляторов на два режима — нормальный и усиленный, что дает значительную экономию в расходовании электроэнергии.

6. Значительная часть подъемных воздухоподающих стволов оснащена калориферными установками для подогревания воздуха в зимний период.

7. Резко возросла номинальная производительность действующих вентиляторов и сооружены резервные вентиляторные установки.

Существенное улучшение общешахтной вентиляции достигнуто применением на большинстве шахт полевой подготовки этажей. Проходка полевых штреков на каждом горизонте на все простирание рудного поля позволила правильно отстроить проветривание отдельных крыльев шахты и очистных блоков. При наличии полевых вентиляционных выработок стало возможным проветривать каждый блок самостоятельно за счет параллельных струй и не допускать последовательного движения воздуха из одного блока в другой, что значительно улучшило состояние рудничной атмосферы.

На шахтах имеются общешахтные схемы вентиляции, которые систематически пополняются и корректируются. Каждое рудоуправление и каждая крупная шахта в отдельности имеет достаточно хорошо укомплектованный штат работников службы вентиляции из квалифицированных специалистов, а также штат рабочих и лиц младшего надзора. Существенно улучшился контроль за качественным состоянием рудничной атмосферы специальным штатом пробоотборщиков; служба вентиляции имеет также газоаналитические и пылевые лаборатории.

Вместе с тем имеются еще существенные недостатки, как это показал анализ воздушно-депресссионных съемок, выполненных на ряде крупных шахт.

К этим недостаткам относятся:

1. Большие утечки воздуха, достигающие на отдельных шахтах 20—30% от производительности вентиляторов. Основными источниками утечек воздуха являются:

- а) устья вентиляционных стволов, оборудованные подъемом;
- б) выработки, соединяющие действующую вентиляционную сеть со старыми карьерами и отработанными блоками;
- в) недостаточная герметизация вентиляционных устройств — дверей и перемычек.

2. Главные вентиляционные выработки обладают высоким аэродинамическим сопротивлением, что вызывает чрезмерное увеличение общешахтной депрессии и неравномерное распределение ее по выработкам шахты. Данное положение возникает по следующим причинам:

а) отвод испорченного воздуха осуществляется по вентиляционным восстающим или шахтным стволам, часто не доходящим до основного вентиляционного горизонта; при этом вентиляционный горизонт соединения с воздуховыдающими стволами через серию последовательно расположенных восстающих выработок, имеющих малую площадь поперечного сечения и большую шероховатость стенок;

б) главные вентиляционные выработки на исходящих струях шахты недостаточно поддерживаются, что приводит к частичному разрушению и загромождению их на отдельных участках крепью и обрушившейся породой.

3. Не налажено правильное распределение воздуха в соответствии с действительными потребностями в нем отдельных блоков и забоев.

4. Допускается отставание на два-три этажа в отработке так называемых «пик», а также на мощных месторождениях отставание в отработке залежи у лежачего бока. Это приводит к ухудшению условий проветривания отстающих участков, так как для них обычно используется исходящая струя воздуха вентиляционного горизонта и блоки проветриваются последовательно, что категорически запрещено правилами безопасности.

5. На многих шахтах подача свежего воздуха в рудничную вентиляционную сеть производится через главные рудоподъемные стволы, их рудничные дворы и квершлагги. В этих выработках происходит запыление поступающего в шахту воздуха. Таким образом, еще до того, как воздух попадает в забой, содержание пыли в нем становится значительным, что является следствием применения скипового подъема, подземного бункера и рудничного транспорта.

6. Иногда допускается соединение вентиляционных сетей двух-трех шахт в одну систему, что приводит к серьезным расстройством в проветривании их.

Для дальнейшего улучшения вентиляции шахт необходимо выполнение следующих основных мероприятий:

1. максимально сократить утечки воздуха за счет тщательной изоляции выработок шахты от старых карьеров и зоны обрушения пород в отработанных этажах, повышения герметичности вентиляционных устройств и использования вентиляционных стволов шахт только для целей проветривания;

2. снизить аэродинамическое сопротивление главных вентиляционных выработок за счет увеличения площади поперечного сечения и своевременного поддержания их, закрепления гладкой крепью (кирпичом, бетоном и т. п.), а также за счет проведения воздухоотводящих стволов непосредственно до основного вентиляционного горизонта шахты;

3. не допускать образования различных неотработанных «пиков» на разрабатываемом месторождении;

4. основной обязанностью работников службы вентиляции должно быть осуществление постоянного контроля за состоянием проветривания рабочих блоков шахты, одной из основных задач которого является правильное распределение воздуха по рабочим местам и борьба с его утечками;

5. свежий воздух подавать в шахты через специальные стволы, не оборудованные скиповым подъемом; дальнейший путь движения воздуха в забой должен быть по возможности коротким, минуя источники пылеобразования; если же источники пылеобразования невозможно обойти, то в местах нахождения их должна применяться фильтрация запыленного воздуха с помощью отсасывающих вентиляторов или систем туманообразования.

6. не допускать соединения вентиляционных сетей двух или нескольких шахт в одну систему.

7. необходимо установить в рабочих блоках и вентиляционных выработках датчики непрерывного контроля параметров воздушной среды (статическое давление, скорость воздуха, температура и влажность) с выводом информации на пульт диспетчера.



## ПОДГОТОВКА К БЕЗОПАСНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Белоусов Д.А., Мнойн Л.С., Пьянков Т.П., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Организация безопасного проведения работ на местности разрабатывается на этапе технического проектирования. Перед началом работы на местности производится детализация и уточнение рабочего проекта безопасной организации полевых работ. При проектировании безопасных маршрутов бригад основное внимание уделяется обеспечению качественной организации геодезических измерений, сокращению длины путей передвижения, замене опасных (труднопроходимых) участков на более безопасные и уменьшению числа водных переправ. Для каждой бригады разрабатываются сводные схемы безопасных маршрутов для района действия экспедиции. Также указываются конкретные меры безопасности, включая порядок обеспечения исключительными средствами, виды транспорта, связи и другие мероприятия. Перед началом работы на местности проводится обязательное медицинское обследование всех работников. На подготовительном этапе проверяется наличие очагов инфекционных заболеваний в месте работы. При выполнении работ в районах, где эндемичны определенные инфекционные заболевания, руководство организует соответствующие прививки сотрудников. Для перехода в малонаселенные районы выдаются индивидуальные неприкосновенные запасы продовольствия. В конце предварительных работ проверяется готовность каждой бригады к безопасному выполнению порученных задач.

Для геодезического обеспечения открытых горных работ применяется триангуляция и геометрическое нивелирование. Геодезисты должны быть осторожны, особенно при работе около машин, чтобы избежать опасностей, таких как обрушения и оползни. Перед началом работ необходимо провести контролируемые опасные элементы района. Для снижения рисков газов и пыли применяются фильтры и средства индивидуальной защиты. При работе на уступах создаются предохранительные бермы.

Безопасность и эффективность работ по картоизданию зависят от использования современных технологий и научной организации труда. Автоматизация процессов и использование современного оборудования помогают улучшить условия труда и предупредить профессиональные заболевания. Процессы картоиздания, такие как репродуцирование и верстка карт, требуют особого внимания к безопасности.

При работе в подземных коммуникациях необходимо соблюдать специальные меры безопасности. Перед началом работ следует проверить загазованность колодцев и устранить газы с помощью представителя газовой службы. Работникам необходимо использовать индивидуальные средства защиты, такие как спасательный пояс, противогазы, фонари, газоанализаторы и другие. Работа в колодцах должна проводиться бригадой из не менее чем трех человек, с соблюдением всех правил безопасности. При обнаружении газов следует немедленно принять меры по их удалению и известить соответствующие службы. Необходимо также обеспечить правильную вентиляцию и предупреждение о возможных опасностях для окружающих. В соответствии с правилами безопасности в строительстве, при спуске в колодцы газовых сетей или камеры канализации в составе геодезической бригады необходимо присутствие санитарного работника для оказания медицинской помощи. При укладке подземных коммуникаций в траншеи до нивелировки необходимо укрепить стены досками согласно инструкции и обеспечить наличие надежных лестниц для спуска. Работа с нивелиром на бровках траншеи на насыпном грунте запрещена. Раскопка заложенного электрокабеля должна проводиться после точного определения линии трассы с использованием специальных трассоискателей, таких как КИ-2, ВТР-4, ВТР-4М, ВТР-5, ТИМ-66 и других современных устройств.

Геодезические работы в тоннелях и метро имеют различные условия и методы выполнения в зависимости от способов строительства. Наиболее безопасным считается метод щитовой проходки с обделкой стен металлическими тубингами. Различают неглубокие тоннельные проходы, открытые и закрытые, короткие и длинные. Современное направление движения щита контролируется лазером и оптическими приборами. Контроль движения щита осуществляется

автоматически, повышая точность и безопасность работников. Важно соблюдать правила безопасности, пройти специальное обучение и иметь удостоверение для работы в тоннелях и метро. Также необходимо следить за освещенностью и электробезопасностью при проведении работ. Все строительные работы должны быть приостановлены во время геодезических работ. Соблюдение строгих правил и предосторожностей помогут избежать травм и несчастных случаев.

При изысканиях и съемках мостовых переходов часто приходится делать водные переправы на катерах, лодках, плотах, понтонах и др. В этих случаях работающие должны иметь брезентовые костюмы и резиновые сапоги, кроме того, необходимо иметь наготове спасательные средства, а при сложных обстоятельствах и длительной работе - спасательный пояс или жилет должен быть надет на каждого исполнителя работ. Такими средствами обеспечивает работающих спасательный пост, который организуется вначале работ вблизи мостового перехода.

Когда строительство опор начнется в надводной части, геодезист путем неоднократных измерений контролирует их по стройку до проектной высоты. После этого определяет расстояние между осями фактически построенных опор для задания заводу заказа на изготовление цельносварных мостовых ферм. Выполняя эти работы, геодезическая бригада неоднократно делает переправы с берега к опорам, поднимается по лестницам на опоры, работает на них.

Верхние площадки мостовых опор обычно бывают узкие (1,5-2,0 м), поэтому на площадках необходимо ставить временные перила для предотвращения случаев падения.

Вертикальные подземные лестницы на опорах должны иметь ограждение в виде дуг (колец) с продольными связками и быть испытаны на подъем груза массой 200 кг, а также надежно закреплены в бетон опоры. При подъеме по лестнице руки рабочих должны быть свободны. В рюкзаке за спиной груз не должен превышать 5 кг. Приборы и оборудование на площадку опоры следует поднимать канатом.

Геодезическое обслуживание строительно-монтажных работ по сборке и установке пролетных строений моста предусматривает разбивку временных опор и подмостей, наблюдение за осадкой их, измерения при сборке и монтаже ферм, контрольные измерения при передвижении пролетных строений, контрольные измерения сдвигов и прогибов ферм. Выполнение измерений на высоте разрешается только при страховке работающих цепью предохранительного пояса.

Для проведения измерений с ферм моста необходимо заранее сделать надежные и прочные подмости, обеспечивающие безопасность работы. Техник и рабочие должны работать на мосту в спасательных жилетах и застрахованными предохранительным поясом к конструкции моста. При выполнении измерений зимой на льду предварительно измеряют толщину льда в нескольких местах по створу, параллельно оси моста и выше на 20 м, и определяют грузоподъемность и надежность льда.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. –с

## РАБОТЫ В КЕССОННЫХ УСЛОВИЯХ

Белоусов Д.А., Слепнев В.С., Пьянков Т.П., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Кессонный способ закладки мостовых опор, проходки шахт, тоннелей применяют в случаях, когда грунт насыщен водой и когда гидростатическому давлению грунтовых вод приходится противопоставлять достаточное атмосферное давление. В этих условиях работу производят в кессонной камере, в которой в зависимости от гидростатического давления создают атмосферное давление 101,3-405,3 кПа (1- 4 атм).

Переход людей в зону сжатого воздуха осуществляется через прикамерный шлюз, в котором рабочих задерживают для компрессии (сжатия воздуха) их организма до повышенного давления в кессонной камере. Другой прикамерный шлюз служит для декомпрессии — освобождения организма людей от сжатого воздуха и постепенного перехода к нормальному давлению.

При проходке вертикальных шахт или строительстве мостовых опор сжатый воздух находится в стволе шахты и внизу его рабочей кессонной камере. Прикамерный шлюз, где проводится компрессия и декомпрессия рабочих, обычно устраивается на поверхности перед спуском в шахту.

Горизонтальный кессон применяется при проходке тоннелей под сжатым воздухом.

При строительстве метрополитена вместо кессонных работ проводят замораживание грунта в зоне проходки шахт и тоннелей, однако полностью избежать кессонных работ пока не удастся.

Заболевание людей, работающих в кессонных условиях, происходит обычно от ускоренной компрессии, а чаще от ускоренной декомпрессии воздуха в организме. Если время компрессии сокращено и организм оказался неподготовленным к давлению в кессонной камере, то могут наблюдаться такие болезненные явления, как втягивание внутрь барабанной перепонки, боль в полостях носа и др.

При ускоренной декомпрессии происходит закупорка кровеносных сосудов газовыми пузырьками (азота) — эмболами. В результате этого нарушается питание тканей и появляется ряд заболеваний, имеющих общее название кессонной (десатурационной) болезни: боли в мышцах конечностей и суставов, в груди и животе, кожный зуд, носовые кровотечения, слепота и др. Попадание эмбола в коронарные сосуды сердца может вызвать быструю смерть.

В целях предотвращения заболеваний кессонной болезнью трудовое законодательство устанавливает время компрессии (шлюзования) и декомпрессии (вышлюзования) и ограничивает продолжительность рабочего дня.

Для работ в кессонных условиях допускаются лица, прошедшие тщательный медицинский осмотр.

При первых признаках декомпрессионного заболевания больной должен быть доставлен к врачу и помещен в лечебный шлюз. После выхода из лечебного шлюза рекомендуются теплые водяные ванны, соллюкс, средства сердечного возбуждения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. –с
2. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии – М.: Недра, 1987.-292 с., ил.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Брусницын И.В., Округин П.Е., Ахметьянов А.Н., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

На данный момент наливные эмульсионные взрывчатые вещества (далее по тексту – ЭВВ) уже обладают рядом не оспоримых преимуществ по сравнению с другими типами ВВ, например:

- безопасность транспортировки компонентов. Компоненты до заряжания не являются взрывчатыми веществами;
- улучшение условий труда (снижение трудоёмкости заряжания, т.к. процесс зарядки автоматизирован и отсутствует пыль ВВ, по сравнению с применением гранулированных ВВ);
- увеличение чистого времени зарядки, за счет сокращения подготовительно-заключительных работ;
- уменьшение себестоимости отбойки 1 м<sup>3</sup> рудной массы за счет повышения производительности и сокращения затрат на оплату труда рабочего персонала;
- уменьшение необходимого количества хранилищ взрывчатых веществ на базисных и расходных складах ВМ, сокращение их площади, а соответственно затрат на их содержание и ремонт с общим снижением логистических затрат;
- больший объем выделяемых газообразных веществ, при меньшем объеме ядовитых газов на килограмм;
- лучшая работа в обводненных условиях.

Но ещё одним преимуществом является развитие технологии заряжания и инициирования данных веществ.

Лидером в этом направлении является австралийская компания Orica, стоявшая у истоков разработки и внедрения ЭВВ в мире и имеющая широкую линейку непатронированных эмульсионных взрывчатых веществ.

Разработанная данной компанией система Civec™ Control позволяет заряжать скважины и шпуры не на полную площадь сечения, оставляя воздушную прослойку, снижая бризантное воздействие взрыва. В следствии чего уменьшаются повреждения, развитие трещин на контуре горной выработки и сечение пройденной выработки максимально приближенно к проектному контуру.

Благодаря регулируемой скорости втягивания шланга система Civec™ Control с механической развязкой обеспечивает стабильную подачу ВВ в шпур или скважину, сокращая время цикла и требования к квалификации персонала, занятого на заряжании.

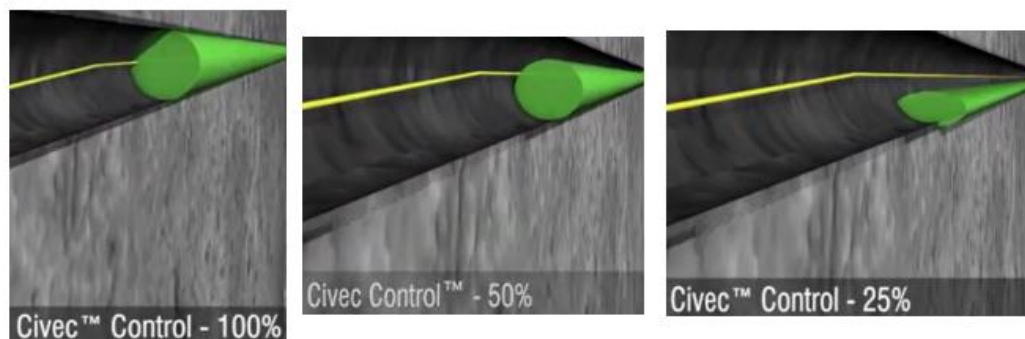


Рисунок 1 - Пример заряжания шпура ЭВВ с применением системы Civec™ Control

Улучшения результатов взрывных работ можно достигнуть так же за счет применения электронной системы инициирования преимуществами которой являются:

- программируемые детонаторов с интервалом в одну миллисекунду устраняют необходимость в наличии целого ряда задержек;

- меньшее отклонение времени срабатывания детонатора в виду замены пиротехнических замедлителей на программируемые чипы;
- каждый детонатор может быть проверен и время его замедления может быть изменено на любом этапе до момента взрыва;
- снижение риска отказов системы благодаря многоуровневой структуре тестирования, а импульсная система внутри каждого детонатора гарантирует взрывание всех элементов;
- уменьшение сейсмического и акустического воздействия взрыва.

Принцип работы электронной системы инициирования заключается в следующем: после заряжания скважин оператор взрывным прибором «программирует» каждый детонатор, задавая ему индивидуальное замедление. Далее проводится проверка каждой скважины на наличие ошибок (неправильного соединения, обрыва или утечки тока), которые могли произойти в процессе заряжания.

На последнем этапе взрывным прибором подаётся необходимое для детонации взрывчатых веществ напряжение на детонаторы.

Кроме того, важным фактором является возможность производства дистанционного радиовзрывания, а также применение группового взрывания двух или более блоков и забоев с возможностью всестороннего определения последовательности взрыва. Это экономит время на производство взрывных работ, а также обеспечивает безопасность работников.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах», утвержденные приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 №605, Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, от 09.06.2014 г. №23.
2. Руководство по предупреждению самопроизвольных загораний и взрывов взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры при производстве взрывных работ в медноколчеданных рудах (утв. 06.06.91г.). – Екатеринбург: ОАО «Унипромедь», 1991.
3. Кутузов Б.Н. Проектирование взрывных работ. – М. : Недра, 1974.

## **РЕШЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАДАЧИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, РАДИОСВЯЗИ И ВИДЕОКОНТРОЛЯ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Будус В.О., Кочнева Л.В., Батанин Ф.К., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Одной из главных задач в горнодобывающей промышленности в России является быстрое реагирование в аварии или аварийные ситуации. На сегодняшний день эта тема очень востребована, как и на опасных производственных объектах, так и на предприятиях, которые обслуживают их.

Развитие цифровых технологий и коммуникаций в наше время может способствовать минимизации несчастных случаев и повышению шансов на выживании шахтеров и горнорабочих.

В соответствии с Приказом №505 «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» все шахты должны быть оснащены системой связи, системой позиционирования работников, а также шахты должны быть оборудованы системой поиска работников, в том числе через завалы горных пород и при отсутствии электроэнергии.

В настоящее время в шахтах и рудниках широко внедряются системы автоматизации и контроля. Однако, их бессистемное внедрение приводит к появлению в горных выработках к значительного количества разнообразных дублирующих друг друга кабельных линий, блоков питания, устройств сбора и передачи данных. Все это оборудование необходимо обслуживать и модернизировать.

В настоящее время на подземных горных предприятиях в России для решения задач по радиосвязи, видеоконтролю и позиционированию горнорабочих широко применяются различные разработки компаний ООО «УралТехИс», ООО НПФ «Гранч», RealTrac Technologies и др.

Основные разработки компании «УралТехИс» это:

- комплекс аварийного оповещения и селективного вызова СУБР-1П;
- система позиционирования горнорабочих и транспорта СПГТ-41;
- система рудничной мобильной телефонной связи и телеметрии;
- светильник головной малогабаритный СГМ "Исеть".

Комплекс аварийного оповещения и селективного вызова СУБР-1П предназначен для выполнения требований Приказа №505 по оповещению об авариях находящихся в подземных выработках горнорабочих и ИТР, и их индивидуального вызова, а также передачи информации на индивидуальный текстовый приёмник и стационарный приемник.

Комплекс СУБР-1П формирует постоянно действующий однонаправленный канал передачи информации от пульта диспетчера на индивидуальные приемники каждого из горнорабочих и ИТР.

В состав комплекса СУБР-1П входят передающий комплект, передающая антенна, комплект контрольной аппаратуры и приемные устройства.

Система позиционирования горнорабочих и транспорта СПГТ-41 предназначена для обеспечения наблюдения за положением персонала и внутришахтного транспорта, находящихся в подземных выработках, и предоставление информации о их местонахождении шахтным и аварийно-спасательным службам.

Система может использоваться как резервный канал аварийного оповещения, применяемый совместно с комплексом СУБР-1П.

Научно-производственный фонд «Гранч» предлагает для горных предприятий единый комплекс, предназначенный для мониторинга и управления технологическим оборудованием в шахте, обеспечения связи и сигнализации, наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией - «Умная шахта» Горнас.

В комплекс «Умная шахта» входят такие продукты как система многофункциональная измерительная аэрогазового контроля, связи, передачи информации и управления оборудованием «GRANCH МИС», оборудование «SBGPS» и взрывозащищенное оборудование (мобильные телефоны и видеокамеры).

«Granch МИС» предназначена для решения задач автоматизации технологических процессов в шахте. На основе технических устройств, составляющих «Granch МИС», созданы и успешно функционируют автоматизированные системы: аэрогазового контроля; управления конвейерным транспортом; управления шахтным водоотливом, управления электроснабжением и другие.

Система «SBGPS» предназначена для определения местоположения персонала, транспорта и грузов, оповещения и обеспечения оперативной мобильной связью персонала, находящегося в горных выработках, поиска и обнаружения людей, застигнутых аварией, обеспечения передачи видео-, аудиоданных и данных телеметрии от технических устройств, совместимых с системой, определения объёмных долей вредных и опасных газов или кислорода в воздухе рабочей зоны и подачи сигнализации при выходе их за установленные пределы.

Компания RealTrac предлагает многофункциональную систему безопасности RealTrac "Шахта". Она состоит из следующих продуктов: RealTrac Позicionирование и RealTrac Антинаезд - предотвращение столкновений горной техники и наездов транспорта на персонал.

Рассмотрим применение различных продуктов, обеспечивающих выполнение Приказа №505 в части обеспечения радиосвязи, позиционирования и контроля персонала на примере рудника «Сафьяновская медь». Запасы Сафьяновского месторождения обрабатываются открытым способом. Карьером обрабатываются запасы Северного фланга данного месторождения. Запасы месторождения, оставшиеся вне контура карьера, обрабатываются подземным способом.

На руднике применяются продукты компании «УралТехИс»: СУБР-1П, система СПГТ-41, стационарные считыватели УРПТ-ИС, а также блоки видеоконтроля.

На слайде показана аксонометрическая проекция рудника с расположением оборудования с точками доступа WiFi.

Для улучшения комплексной задачи на предприятии возможно внедрение продукта ООО НПФ «Гранч» - система «Умная шахта».

Для улучшения системы позиционирования горнорабочих предлагается заменить СГМ «Исеть» на устройство оповещения SDGPS Light - индивидуальное устройство горняка, обеспечивающее постоянную коммуникацию с инфраструктурой связи.

Для обеспечения связи с горняками предлагается выдать каждому горнорабочему смартфон взрывозащищенный. В настоящий момент связь обеспечивается при помощи стационарных телефонов.

Необходимо заменить кабель в шахте с коаксиального на оптоволокно.

Членов ВГК рекомендуется оснастить новейшими разработками «Гранча» каской спасателя «Хищник» с мобильной инфраструктурой связи и передачи данных «ГОРНОСТАЙ».

Программный комплекс «Умная шахта» сохраняет работоспособность даже в случае полного уничтожения всей проводной инфраструктуры — как питающей, так и передающей. В случае обрыва питающих кабелей система переходит на внутренние встроенные аккумуляторы. А при обрыве оптических каналов связи подключается магистральный беспроводной канал ad-hoc.

Переход на многофункциональные системы, использующие цифровые беспроводные каналы связи (Wi-Fi) в подземных выработках в России только подступает к активной фазе распространения. Например, беспроводные каналы связи внедрило всего порядка 10% горнодобывающих компаний. Но все понимают, что прогресс неминуем.

Компании, производящие многофункциональные системы безопасности, принимают непосредственное участие в процессе технического перевооружения шахт и рудников, регулярно дополняя в свои продукты все более новые функции.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. [uraltexis.ru](http://uraltexis.ru)
2. [granch.ru](http://granch.ru)
3. [real-trac.com](http://real-trac.com)
4. [saf-med.ru](http://saf-med.ru)

## РАЗВИТИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ

Васяева Д.Д., Зуева А.А., Явкина М.В., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Экзоскелеты - это устройства, разработанные для улучшения движений тела человека. Они представляют из себя механические конструкции, которые надевают на тело и помогают увеличить силу, обеспечить поддержку или восстановить двигательные функции.

Экзоскелеты играют ключевую роль в медицине, помогая в реабилитации и улучшении качества жизни людей с ограничениями в подвижности. Важность экзоскелетов проявляется в их способности помогать пациентам с нарушениями движения, восстанавливать самостоятельность, улучшать подвижность и способствовать активной реабилитации.

В промышленности экзоскелеты сыграли значительную роль в увеличении производительности и безопасности работников. Они помогают снизить нагрузку на организм во время физических работ, уменьшить риск получения травм и повысить эффективность выполнения задач. Благодаря экзоскелетам работники могут продолжать трудиться в тяжелых условиях, улучшая общий опыт работы и создавая более комфортные условия для выполнения своих обязанностей.

На протяжении многих лет человечество пыталось облегчить физический труд. Множество великих открытий шаг за шагом приближались к созданию первых прототипов и моделей экзоскелетов, которые в будущем станут основой трудовой деятельности.

Первые модели экзоскелетов являлись устройством, которое повторяло и усиливало движение человека.



Рисунок 1- «Hardiman» от корпорации Дженерал электрик (1965 г.)

«Hardiman» от корпорации Дженерал электрик (1965 г.) является одним из первых экзоскелетов. Он был разработан для усиления физической силы рабочих в промышленности и использовал гидравлические приводы для поддержки движения рук и ног. Однако оказался слишком массивным, тяжёлым и неудобным в эксплуатации (рис.1).

В 1997 году японская компания по робототехнике Cyberdyne разработала экспериментальный экзоскелет «HAL» (Hybrid Assistive Limb). Её целью было оказать помощь людям с проблемами опорно-двигательной системы и пациентам медицинских учреждений проходящих реабилитацию в оздоровительных медицинских центрах. Данная модель использовала электромиографические сигналы для определения намерений движения и запуска двигателей, управляющих экзоскелетом. «HAL» показал определённые успехи, однако, как и любая технология, требовала значительных улучшений и доработок.

В 2004 году Калифорнийский университет в Беркли разработали экзоскелет для помощи солдатам и людям, работающим с тяжелыми нагрузками «BLEEX» (Berkeley Lower Extremity Exoskeleton). Для облегчения поддержки тяжелых предметов использовались гидравлический



привод и система балансировки. Несмотря на улучшения в разработке прототипа, «BLEEX» все равно имел ограниченную мобильность и нуждался в дальнейших усовершенствованиях.

В настоящее время существует значительный прогресс в развитии технологии экзоскелетов, что привело к созданию новых и инновационных решений. Например, экзоскелет Ekso GT получил широкое признание и успешно используется в центрах реабилитации по всему миру для помощи пациентам с параличом возвращаться к активной жизни.

Ekso GT является одним из передовых экзоскелетов для реабилитации пациентов с травмой спинного мозга или инсультом. Благодаря датчикам и передаче сигналов на двигатели, он предоставляет поддержку и помощь при ходьбе, способствуя восстановлению движений, силы и координации у пациентов

Экзоскелеты – передовая технология для улучшения трудоспособности человека. Например, в медицине повысит точность работы и снизит риски человеческого фактора. А в промышленности снизит риск травм на производстве и продвинет человека на новый уровень физической силы.

Экзоскелеты в сфере строительства и тяжелой промышленности играют значительную роль в уменьшении тяжести для спины и конечностей работников, трудящихся с подъемом и перемещением грузов. Они упрощают выполнение задач, требующих физического усилия, и способствуют снижению вероятности получения травм и травматических повреждений.

Экзоскелеты в автомобильной промышленности применяются для снижения утомляемости, повышения производительности и снижение риска профессиональных заболеваний у работников, занятых на сборках автомобилей.

Экзоскелеты в сфере грузоперевозок и складской логистики позволяют работникам, занимающимся перемещением тяжелых грузов на складах, выполнять эти задачи без излишнего напряжения и вреда для здоровья. Некоторые устройства оснащены интеллектуальными системами и способны взаимодействовать с автоматизированным оборудованием, что способствует увеличению эффективности складской логистики

Данная технология несет в себе огромные возможности в сферах легкой и тяжелой промышленности, а также в медицине. Высокие темпы развития технологий дают новые возможности в совершенствовании экзоскелетов, улучшают их функционал и точность работы, поэтому все мировые и исследовательские институты направляют свои силы для приближения эпохи кибернизации.

#### **Примеры новых технологий и разработок в области экзоскелетов:**

— Специальный процессор дает возможность пользователям управлять экзоскелетом при помощи нейронных связей мозга, то есть при помощи мыслей. Данный вид управления экзоскелетом предоставляет возможность людям с нарушением опорно-двигательной системы наиболее просто и точно управлять им.

— Внедрение в экзоскелет искусственного интеллекта улучшает координацию работы, так как он в автоматическом режиме подстраивается под пользователя.

— Как и любая технология, экзоскелеты улучшаются из года в год. Инженеры со всего мира работают над модификациями, которые позволят экзоскелетам стать наиболее легкими и компактными, для наилучшего пользования и комфорта.

Развитие данной отрасли – одно из приоритетных направления в областях промышленности и медицины. Она поможет сократить риск травм, повысит условия труда и производительность, а также даст возможность работы людям с ограниченными возможностями.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://medical-trade.ru/blog/istoriya-razvitiya-tekhnologii-ekzoskeletov-ot-rannikh-prototipov-dosovremennykh-resheniy.html>
2. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7300>

## **МЕРОПРИЯТИЯ И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ**

Вишнёвая Е.В., Минеева Т.А., Батанин Ф.К., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

Промышленные, транспортные, сельскохозяйственные сооружения, горные выработки и другие объекты, расположенные в зоне вредного воздействия горных разработок, всегда подвергаются деформациям, причем степень этой деформации во многом определяется величинами деформирования земной поверхности, и потому подлежат обязательной охране, если это воздействие представляет угрозу для здоровья и жизни людей и может привести к нарушению использования объектов. Именно поэтому, должны быть предусмотрены и осуществлены мероприятия, обеспечивающие охрану объектов, расположенных в зоне влияния горных работ.

Фактическое состояние охраняемых объектов должно быть представлено в соответствующих оценках, которые могут быть получены в результате осуществления непрерывного контроля за процессом сдвижения и состоянием подрабатываемых территорий охраняемых объектов инструментальными, геофизическими, маркшейдерско-геодезическими и специальными визуальными наблюдениями на поверхности и в подземных условиях.

В соответствии с этим рекомендуются следующие мероприятия, обеспечивающие предотвращение проявления опасных деформаций в охраняемых объектах:

1. организация и проведение непрерывного контроля за развитием деформационных процессов сдвижения и обрушения в зоне вредного влияния горных работ на территории рассматриваемого месторождения и в подземных условиях;
2. осуществление ремонтно-восстановительных работ на охраняемых деформируемых объектах;
3. осуществление работ по применению профилактических мер охраны;
4. проведение геофизических исследований для выявления деформационных процессов сдвижения горных пород и земной поверхности;
5. визуальный и инструментальный контроль за появившимися ранее деформационными процессами сдвижения и обрушением в краевых частях зоны обрушения;
6. периодичность инструментальных наблюдений по реперам на поверхностной и подземной наблюдательной станции устанавливается не реже одного раза в год;
7. периодичность инструментальных наблюдений по стенным реперам в сооружениях промплощадки и по стенным реперам в зданиях посёлка — один раз в год.

Выполнение указанных мероприятий позволит минимизировать риск проявления опасных деформаций в охраняемых объектах, вовремя предупредить угрозу обрушения, и своевременно принять соответствующие меры при деформациях земной поверхности (оснований сооружений) под влиянием горных разработок.

В соответствии с требованиями, указанных в «Инструкции о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок» выбранные меры охраны объектов должны быть осуществимы технически, целесообразными экономически и обеспечивать: возможность рационального извлечения запасов ископаемых с минимальными потерями; сохранность объекта для безопасной и безаварийной эксплуатации; обеспечение безопасности для жизни и здоровья работников и населения, находящихся в охраняемой зоне объекта и др.

Следует отметить, что меры охраны выбираются в соответствии с прогнозной оценкой комиссии относительно развития процесса сдвижения рассматриваемого месторождения на участках охраняемых объектов. При этом комиссия назначается предприятием, на которое возложен выбор мер охраны.

Все охранные объекты до начала и после окончания воздействия на них горных разработок должны исследоваться комиссией в составе представителей органов надзора, предприятия по добыче полезных ископаемых, и организации, эксплуатирующей этот объект. В тех случаях, когда деформации охраняемых объектов не превышают расчетных, допустимо выполнение

маркшейдерского контроля и ремонтно-восстановительных работ при достижении фактических горизонтальных деформаций и допустимых показателей деформаций.

Применяются следующие меры охраны объектов, расположенных в зоне влияния горных работ:

1. Горнотехнические, обеспечивающие снижение деформации массива горных пород и земной поверхности:

- различные способы управления кровлей;
- закладка выработанного пространства;
- применение специального расположения горных выработок по отношению к охраняемому объекту;
- неполная выемка полезного ископаемого по площади или по мощности;
- поддержание различными способами и техническими средствами в естественных границах плавучих и обводненных карстовых зон;
- укрепление уступов, уменьшение углов откосов бортов и отвалов на карьерах (разрезах).

2. Строительные, уменьшающие вредное воздействие деформации земной поверхности:

- разделение зданий и сооружений на отсеки с помощью деформационных швов;
- усиление отдельных элементов несущих конструкций и связей между ними;
- устройство фундаментных и поэтажных железобетонных поясов, установка компенсаторов в подземных трубопроводах и др.

Ответственность за выполнение предусмотренных проектом строительных мер охраны объектов от вредного влияния горных разработок возлагается на главного инженера строительной организации, возводившей этот объект.

Ответственность за поддержание строительных мер охраны объекта в рабочем состоянии несут руководители предприятия, эксплуатирующего объект или являющийся его владельцем.

3. Ремонтные и восстановительные работы, выполняемые для приведения подрабатываемого объекта в состояние, удовлетворяющее требованиям его эксплуатации.

4. Временное изменение характера эксплуатации охраняемого объекта на период проявления опасных деформаций.

5. Перемещение сооружений на участки вне зон воздействия горных работ.

Кроме того, на месторождении должны непрерывно вестись геомеханический мониторинг состояния геологической обстановки в пределах границ горного отвода в целях обеспечения безопасности горных работ и охраны подрабатываемых объектов, а также геологоразведочные работы с целью выявления горно-геологических и гидрогеологических характеристик разработки промышленных пластов, строения и состояния водозащитной толщи горного массива.

Несоблюдение указанных мероприятий и рекомендуемых мер может привести к экономическим и экологическим ущербам, ущербам здоровью людей и человеческим жертвам. Именно поэтому, важнейшим звеном в соблюдении безопасности при проведении горных работ является проектирование рациональной и правильной системы охраны объектов, расположенных в зоне влияния горных работ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок. РД 07-113-96.

2. Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 N 505 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых".

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ

Вишнёвая Е.В., Минеева Т.А., Батанин Ф.К., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

В процессе трудовой деятельности любого горного предприятия, обязательным и неотъемлемым условием нормального функционирования и эффективности производства является обеспечение работодателем промышленной и пожарной безопасности при ведении горных работ.

Промышленная безопасность является важнейшим звеном в системе безопасности государства. Государственная политика по промышленной безопасности является неотъемлемой частью промышленной политики и социально-экономического развития страны.

Правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется:

— конституцией Российской Федерации: принятой всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.;

— федеральным законом № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

— федеральным законом «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г.;

— другими нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, а также федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.

Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности горного предприятия должны предусматривать следующие аспекты:

1. соблюдение положений, норм, законов, нормативно-технических документов, относительно промышленной безопасности РФ;

2. получение лицензии на осуществление конкретной деятельности в сфере промышленной безопасности;

3. разработка графиков поверки контрольных средств измерений, приборов безопасности и предохранительных устройств;

4. допуск к работе исключительно квалифицированных работников;

5. обеспечение своевременной подготовки и аттестации рабочего персонала промышленной безопасности;

6. проведение своевременных проверок соблюдения требований промышленной безопасности;

7. хранение и использование нормативных правовых актов и документов по ведению работ на производстве;

8. разработка графиков и контроль сроков технического освидетельствования, диагностирования, испытания технических устройств;

9. своевременное проведение экспертиз промышленной безопасности;

10. обеспечение контроля за соблюдением рабочим персоналом требований промышленной безопасности;

11. анализ причин возникновения аварий и инцидентов;

12. проведение технического перевооружения и капитального ремонта;

13. иные мероприятия, предусмотренные в том или ином предприятии в соответствии с действующим законодательством РФ в области промышленной безопасности.

Выполнение данных мероприятий позволит предупредить аварии и инциденты, своевременно принять меры по локализации и ликвидации последствий таких аварий, существенно снизить угрозу здоровью и жизни людей.

В условиях горных работ не менее важным является обеспечение пожарной безопасности. В целях пожарной безопасности горного предприятия и мер борьбы с возможными пожарами предусматриваются технические мероприятия по предотвращению пожара, по локализации и тушению пожара в начальной стадии его возникновения во всех технологических процессах, при эксплуатации горного оборудования и в случаях проведения ремонтов.

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся:

— национальные стандарты и своды правил, по обеспечению соблюдения требований настоящего Федерального закона;

— стандарты предприятий, содержащие требования пожарной безопасности, а также специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения пожарной безопасности объектов в том или ином предприятии.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при ведении горных работ:

1. выполнение требований пожарной безопасности, установленных Федеральным законом о требованиях пожарной безопасности;

2. паспортизация веществ, материалов, технологических процессов, зданий и сооружений объектов в области обеспечения пожарной безопасности;

3. организация обучения персонала правилам пожарной безопасности на производстве;

4. разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке

обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;

5. разработка и проведение инструктажей по обеспечению пожарной безопасности;

6. порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических свойств;

7. нормирование численности людей на объекте по условиям безопасности их при пожаре;

8. разработка мероприятий по действиям администрации и рабочих на случай возникновения пожара и организация эвакуации людей;

9. разработка необходимой нормативной документации о мерах пожарной безопасности;

10. организация обучения работников об организации мер правил безопасности;

11. иные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность в соответствии с нормативными документами и законами РФ в области пожарной безопасности.

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

— применением средств пожаротушения и пожарной техники;

— применением автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения;

— устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

— организацией своевременного оповещения и эвакуации людей;

— применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов;

— применением средств противодымной защиты.

Выполнение мероприятий по промышленной и пожарной безопасности позволит создать безопасные условия труда, сохранить жизни и здоровье работников, снизить риски аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";

2. Постановление Правительства РФ от 18 декабря 2020 г. N 2168 Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;

3. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ВЫЕЗДОВ СИЛ И СРЕДСТВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФИЛИАЛОВ ФГУП «ВГСЧ» К КАТЕГОРИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Галеев<sup>1</sup> А.Р., Ушаков<sup>1</sup> М.В., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1- ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» 2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Для формирования суточного рапорта в аппарат управления ФГУП «ВГСЧ» филиалами ежедневно направляется информация о выездах подразделений и выполнении ими аварийно-спасательных, технических работ, оказании помощи пострадавшим при производственных травмах и заболеваниях, выполнении работ в составе ПСГ и пр.

Все аварийно-спасательные работы делятся на две составляющие: спасение людей и ликвидация последствий аварии. Именно выполнение этих мероприятий является основополагающим для классификации выполненных работ в качестве аварийно-спасательных.

Деятельность по тушению пожаров не относится к аварийно-спасательным работам.

Спорные моменты возникают, как правило, в тех случаях, когда явных аварийно-спасательных работ со стороны подразделений ВГСЧ не было или они выполнялись непродолжительное время.

Оперативным отделом ФГУП «ВГСЧ» разработаны критерии, устанавливающие определенный порядок в вопросе классификации аварийно-спасательных работ. При разработке обозначенных критериев ФГУП «ВГСЧ» в первую очередь выделили те, которые следует классифицировать как НЕ аварийно-спасательные.

Выезд на пожар.

Аварийно-спасательные работы (АСР), связанные с тушением пожаров, – это действия, направленные на поиск и спасение людей, материальных и культурных ценностей, защиту природной среды при тушениях пожаров на объектах и территориях, за исключением пожаров в горных выработках на объектах ведения горных работ.

Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров. Тушение пожаров осуществляется с учетом специфики зданий (сооружений), в которых произошел пожар.

1. Если пожар потушен силами ВГСЧ или совместно с членами ВГК / пожарными, вне зависимости от времени, затраченного на его ликвидацию, относить данные работы к аварийно-спасательным.

2. Если пожар (на поверхности) потушен силами пожарных (работники ВГСЧ активных действий по тушению пожара не осуществляли), то данный выезд работников ВГСЧ будет относиться как НЕ аварийно-спасательный.

3. Если тушение пожара не производили, то как НЕ аварийно-спасательные оформляются следующие выезды:

- людей не спасали (из загазированных выработок никого не выводили, не транспортировали, помощь не оказывали);
- произвели обследование задымленных зданий (помещений), людей не обнаружили, при этом продолжительность обследования составила не более 0,5 часа;
- произвели обследование горных выработок (зданий), пожар не обнаружили, его не было или он был потушен работниками ОПО / пожарными;
- выполняли работы по охлаждению разрыхленной горючей массы, материалов, массива в течение времени не более 2-х часов (6-ти часов; рабочей смены – на обсуждение);
- осуществляли контроль обстановки и состава атмосферы на месте возгорания (нагрева массива, в местах обнаружения пожарных газов и пр.).

Выезд на обрушение (горные выработки, здания, сооружения), внезапный выброс угля (газа)

Как не аварийно-спасательные работы будут оформляться следующие выезды, если работниками ВГСЧ:

- разбор завалов, горной массы (конструкций зданий) с целью поиска и спасения пострадавших не осуществлялся (горнорабочий не был засыпан и травмировался в результате вывала горной массы или его откопали до прибытия ВГСЧ), пострадавшего(-их) (в т.ч. смертельно) вывели или транспортировали на поверхность (или в другое место);

- работы по восстановлению проветривания, разгазированию не проводились.

Выезд на остановку Вентилятора главного проветривания

К Не аварийно-спасательным работам будет относиться следующие выезды, если работники ВГСЧ:

- в шахту (рудник) не спускались, находились на поверхности;

- людей не спасали;

- работы по восстановлению проветривания, разгазированию не проводили.

Выезд на несчастный случай (травму)

Несмотря на то, что данный инцидент в большинстве планов ликвидации аварий присутствует в виде отдельной позиции как один из видов аварии, аварийной ситуацией не является, оказание помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве аварийно-спасательными работами не является.

Соответственно, такие выезды к аварийно-спасательным работам НЕ относятся.

Обслуживаемые предприятия имеют право вызвать МБЭР или отделения ВГСЧ для оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве в соответствии с заключенными договорами на аварийно-спасательное обслуживание. Речь идет о несчастных случаях, не связанных с возникновением аварии. При несчастном случае, произошедшем в результате производственной травмы, нет необходимости задействовать план ликвидации аварии, так как выполнение каких-либо мероприятий в этом случае не требуется.

Следует отметить, что несчастный случай не является аварией и не требует проведения аварийно-спасательных работ, пострадавшему требуется оказание первой помощи. Однако, при наличии соответствующей позиции в ПЛА, при выезде отделений на обслуживаемый объект отряды данный выезд рассматривают как аварийный.

Исключением может служить пример выезда отделений Копейского ВГСО на оказание помощи пострадавшему на одном из обслуживаемых рудников. Первоначально диспетчер рудника вызвал отделение ВГСЧ на оказание помощи пострадавшему шахтеру, упавшему в вертикальный ствол с одного из горизонтов шахты на нижележащий горизонт. После уточнения ситуации выяснилось, что пострадавший упал в нижнюю часть вертикального ствола, частично затопленную водой, и требовалось проведение поисково-спасательных работ по его обнаружению. Был организован командный пункт и составлен оперативный план, предусматривающий откачку воды из ствола шахты и поиск пострадавшего.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru>

## ПРИРОДА МЕТАНОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БОКСИТОВ

Джангиров А.Б., Солиев И.Н., Тетерев Н.А., Майнингер В.А.  
Уральский государственный горный университет

В конце прошлого века в подземных горных выработках Североуральских бокситовых месторождений было зафиксировано проявление метана.

Чаще всего выход метана в выработки был приурочен к вскрытым трещинам, которые имели связь с природными полостями и карстами. Отмечено его присутствие также и в воде. С момента обнаружения проводился постоянный контроль присутствия газа в атмосфере выработок и в исходящей струе шахты. В одной из отобранных проб воздуха метан не обнаружен.

С целью определения метаноносности горных пород и их вещественного состава были выполнены объемные исследования. В результате установлена природа метановых проявлений.

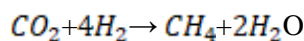
Происхождение метана связано с биогенными процессами взаимодействия анаэробных бактерий с органическими включениями, рассеянными в горной породе или растворенных в воде.

Необходимые условия протекания процесса – наличие водной фазы и отсутствие свободного кислорода.

Подтверждением биогенного происхождения метана на метаноопасном участке являются следующие факторы:

- наличие в составе углерода метана большого количества легкого изотопа ( $^{12}\text{C}=72\%$ );
- сравнительно низкое содержание углекислого газа, по сравнению с метаном;
- отсутствие в пробах газа гомологов метана.

Процесс биосинтеза описывается следующей химической реакцией



Очень важным фактором, влияющим на режим накопления метана, является степень изолированности участка от карстовых систем, зоны обрушения, выработок вышележащих горизонтов.

При вскрытии дренируемого массива горными выработками происходит гидростатическая разгрузка столба воды, в результате чего из воды начинает выделяться избыточный метан и др. газы. Газовая смесь, заполняющая пустоты массива, характеризуется высоким содержанием метана, до 50% и выше и пониженным содержанием кислорода, до 1-1,5%. Характерным также является отсутствие в газовой смеси водорода и тяжелых углеводородов.

В качестве профилактических мер по обеспечению безопасности горных работ в условиях метанопоявлений разработан профилактический комплекс, направленный на предупреждение загазования выработки, устранение опасности вспышек метана при ведении горных работ, который включает:

- прогнозирование метаноопасных участков;
- контроль за содержанием метана в атмосфере горных выработок;
- мероприятия по предупреждению скопления метана в горных выработках;
- мероприятий по предупреждению воспламенений метана от внешних источников.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сочинский, А.А. Рудничная вентиляция: учебное пособие /акад.А.А. Сочинский, проф. В.Б. Комаров.– 2-е изд., Москва: углетехиздат, 1951 г.– 627 с.
2. НПАОП 0.00-1.34-71 Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. Режим доступа – Консультант Плюс.



## **ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ПСИХИАТРИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ РАБОТНИКОВ**

Долгошеева В.С., Морозова Т.А., Душа Ю.А., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

Обязательное психиатрическое освидетельствование работника проводится с целью определения его пригодности по состоянию психического здоровья к осуществлению отдельных видов деятельности, а также к работе в условиях повышенной опасности.

Обязательное психиатрическое освидетельствование должно проводиться медицинской организацией государственной или муниципальной системы здравоохранения, оказывающей психиатрическую помощь по месту жительства или по месту пребывания гражданина.

Обязательное психиатрическое освидетельствование должны проходить работники, деятельность которых связана с:

1. управлением транспортными средствами;
2. производством, транспортировкой, хранением и применением взрывчатых материалов и веществ;
3. использованием атомной энергии;
4. оборотом оружия;
5. проведением аварийно-спасательных работ, а также с работой, выполняемой пожарной охраной при тушении пожаров;
6. управлением подъемными механизмами (кранами), подлежащими учету в органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору;
7. непосредственным забором, очисткой и распределением воды питьевых нужд систем централизованного водоснабжения;
8. педагогической деятельностью в организациях, осуществляющих образовательную деятельность;
9. присмотром и уходом за детьми и др.

Освидетельствование работника проводится в обязательном порядке на основании выданного работодателем (его уполномоченным представителем) направления на освидетельствование и с учетом заключений, выданных по результатам обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников (при их наличии).

В состав врачебной комиссии входят: 3 психиатра и клинический психолог.

Освидетельствование включает в себя:

1. осмотр врача-психиатра;
2. сбор жалоб и анамнеза;
3. психопатологическое обследование.

При проведении освидетельствования могут учитываться результаты ранее проведенных (не позднее одного года) медицинских осмотров, освидетельствований, диспансеризации работника, подтвержденных медицинскими документами, в том числе полученных путем электронного обмена между медицинскими организациями, за исключением случаев выявления у него симптомов и синдромов заболеваний, свидетельствующих о наличии медицинских показаний для проведения соответствующих медицинских мероприятий в рамках освидетельствования.

Проведение психиатрического освидетельствования также проводится по направлению работодателя, в случае выявления при осуществлении обязательного медицинского осмотра врачом-психиатром лиц с подозрением на наличие медицинских противопоказаний к допуску на работы.

Врачебная комиссия по результатам освидетельствования выносит решение о признании работника пригодным или непригодным вследствие психического расстройства (при наличии медицинских психиатрических противопоказаний) к выполнению вида (видов) деятельности, указанного в направлении на освидетельствование.

В соответствии с частью 1 статьи 6 Закона РФ от 2 июля 1992 г. N 3185-1 "О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании" гражданин может быть

временно (на срок не более пяти лет и с правом последующего переосвидетельствования) по результатам обязательного психиатрического освидетельствования признан непригодным.

Повторное прохождение освидетельствования работником не требуется в случае, если работник поступает на работу по виду деятельности, по которому ранее проходил освидетельствование (не позднее двух лет) и по состоянию психического здоровья был пригоден.

Размер штрафа за допуск к работе без прохождения обязательного медосмотра или психиатрического освидетельствования для организации составляет от 110 000 до 130 000 рублей, а для предпринимателей и руководителей организаций - от 15 000 до 25 000 рублей (ч. 3 ст. 5.27.1 КоАП РФ).

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 мая 2022 г. N 342н «Порядок прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, его периодичность»

## ОСОБЕННОСТИ РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Долгошеева В.С., Морозова Т.А., Душа Ю.А., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

В ходе осуществления деятельности организации иногда сотрудники получают повреждения здоровья. Подобные происшествия работодатель обязан расследовать и оформить в документарном порядке, определенном законодательством РФ.

С 1 сентября 2022 года вступил в силу приказ Минтруда от 20.04.2022 № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве» (далее – Положение). В новом документе не дублируют общие принципы расследования НС, но учитывают специфику производства отдельных работ.

С 1 сентября 2022 года в новом Положении можно установить следующие особенности в расследовании несчастных случаев:

1. Исключены несчастные случаи, пострадавшими при которых являются надомники, осужденные лица, и другие категории работников, перечисленных в подпункте «д» пункта 2 отменяемых положений. Это означает, что расследование нужно проводить теперь в общем порядке.

2. Исключили НС, при которых пострадавшими являются студенты и практиканты учебных заведений.

3. Появились особенности расследования несчастных случаев на объектах электроэнергетики и теплоснабжения, в организациях с особым режимом охраны, обусловленным обеспечением государственной безопасности охраняемых объектов.

4. В Положении теперь предусмотрена замена членов комиссии или ее председателя по объективным обстоятельствам.

5. Несчастные случаи, о которых не сообщили своевременно работодателю или в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего или его доверенного лица. Комиссия для расследования такого НС формируется по месту регистрации работодателя или по месту происшествия.

6. Пунктом 25 Положения теперь допускается провести опрос очевидцев или потерпевшего с использованием в том числе видео-конференц-связи, с последующим оформлением соответствующих форм документов, приобщаемых к материалам расследования. Раньше такой возможности не было.

7. Для того, чтобы не дублировать положения статьи 229.1 ТК РФ, в разделе III «Особенности работы комиссий по расследованию несчастных случаев» убраны сроки расследования.

8. Новым Положением о порядке расследования несчастных случаев ввели 3 специальных классификатора несчастных случаев на производстве, которые будут применяться для оперативного ввода сведений в электронные базы данных. (приложении № 3 к Положению).

Классификатор состоит из трех разделов:

- классификатор видов (типов) несчастных случаев на производстве (Классификатор №1);
- классификатор причин несчастных случаев на производстве (Классификатор № 2);
- дополнительные классификаторы (Классификатор № 3).

9. С 1 сентября 2022 года кардинально обновлены и бланки документов для оформления расследования несчастных случаев, бланки которых приведены в новом Положении. В бланках появились поля для кодировки. Наименование бланков не изменилось, но изменилось их внутреннее содержание.

К привычным документам для расследования, добавили два новых бланка: форма Н-1ЧС и акт о расследовании обстоятельств происшествия, предполагающего гибель работника в результате несчастного случая (Форма № 6).

В актах о расследовании появилась новая строка о проведенной оценке профрисков на рабочем месте пострадавшего. Если оценку профессиональных рисков в организации не проводили, это указывается в материалах расследования. Если же проводили – указывается дата ознакомления работников с результатами оценки рисков и планом мероприятий по их снижению.

Отдельно нужно сказать о новой форме «Акта расследования обстоятельств происшествия, предполагающего гибель работника в результате несчастного случая» (Форма № 6). Ее заполняют с 1 сентября, если произошел несчастный случай предположительно со смертельным исходом в отдаленных труднодоступных местах, например, при работе вахтовым методом. По окончании расследования оформленный и подписанный акт по форме № 6 направляется в территориальный орган прокуратуры, а их копии — в государственную инспекцию труда. По форме № 7 государственный инспектор ГИТ принимает решение о признании пропавшего умершим.

10. Срок расследования — 3 календарных дня для легких, и не более 15 календарных дней — для остальных. Этот срок отсчитывается от даты приказа о создании комиссии по расследованию НС. Сроки можно продлевать на 15 календарных дней, но необоснованно затянутое расследование, является нарушением.

11. По каждому НС на производстве оформляют акт о несчастном случае на производстве в двух экземплярах. При групповом НС на производстве акт о несчастном случае на производстве составляют на каждого пострадавшего отдельно.

12. В том случае, если комиссия установит факт грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного здоровью, в акте указывается степень вины застрахованного в процентах, установленная по результатам расследования несчастного случая на производстве, но не более 25% (ч. 1 ст. 14 Закона РФ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»). По окончании расследования акт Н-1 подписывают все члены комиссии, утверждает работодатель, ставят печать.

Трудовая инспекция следит за тем, чтобы работодатель не нарушал порядок расследования НС. Типичными нарушениями при расследовании являются:

- неправильно сформированная комиссия по расследованию – четное количество участников комиссии или присутствие в составе комиссии руководителя подразделения, в котором произошел НС (конфликт интересов);
- незаконное отнесение несчастного случая к НС, не связанному с производством;
- указание не соответствующих фактическим обстоятельствам причин расследования;
- факт сокрытия НС.

За сокрытие несчастного случая на производстве оштрафуют по статье 15.34 Кодекса об административных правонарушениях:

- юридических лиц – от 5000 до 10 000 руб.,
- должностных лиц – от 500 до 1000 руб.

Срок давности для расследования несчастного случая, произошедшего с работником на производстве, действующим законодательством не предусмотрен.

За нарушения, выявленные в ходе расследования НС, может быть установлена как административная, в том числе и по статье 5.27.1 КоАП, так и уголовная ответственность, в зависимости от выводов суда.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ.
2. Приказ Минтруда России от 20.04.2022 N 223н "Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве".

## **РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБЕСПЕЧЕНИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Душа Ю.А., Долгошеева В.С., Морозова Т.А., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время не все профессии охвачены системой выдачи средств индивидуальной защиты с помощью типовых отраслевых норм.

Данные системы не соответствуют подходам, которые используются при проведении специальной оценки условий труда и внедрении новых механизмов по управлению и оценке профессиональных рисков.

При этом стоит отметить, что с 01.09.2023 года произошли изменения в порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты. Но, до 31.12.2024 года работодатель вправе самостоятельно определять каким механизмом обеспечения работников СИЗ ему пользоваться. Однако, с 01.01.2025 года все работодатели обязаны будут перейти на новые нормы выдачи средств индивидуальной защиты своим работникам.

Риск-ориентированный подход, основанный на специальной оценке условий труда и профессиональных рисков, предполагает выдачу средств индивидуальной защиты не по профессии, а на основе конкретных данных. Он используется в единых типовых нормах обеспечения спецодеждой и позволяет оценить реальные опасности на каждом рабочем месте, а также подобрать наиболее эффективные средства защиты.

Оценка профессиональных рисков (ОПР) – это процесс, посредством которого работодатель определяет и анализирует потенциальные опасности и риски, связанные с выполнением определенных профессиональных задач и также помогает осознать необходимость в выдаче СИЗ для сотрудников.

Существующие Типовые нормы выдачи СИЗ продолжают действовать и, соответственно, минимальный комплект СИЗ выдается. Но часто он не покрывает всех реальных опасностей. Оценка профессиональных рисков помогает дополнить этот комплект недостающими и необходимыми средствами индивидуальной защиты, чтобы предотвратить потенциальные опасности на рабочем месте.

Информация, полученная в результате проведения оценки профессиональных рисков, используется для создания и обновления Реестра оценки рисков. Этот реестр включает в себя следующее:

- данные о возможных факторах влияния и их причинах.
- данные о расчете вероятности и тяжести риска.

Результаты оценки профессиональных рисков позволяют:

- минимизировать риски на рабочих местах.
- получить полную картину каждого рабочего места.
- получить рекомендации по снижению опасностей.

Полученные данные могут быть также использованы для обучения персонала, работающего с потенциально опасным оборудованием или материалами, чтобы они смогли более точно оценить возможные риски и принимать меры по защите от них.

С 1 сентября 2023 года начал действовать новый порядок выдачи СИЗ, определяемый Едиными типовыми нормами. Эти нормы учитывают результаты специальной оценки условий труда и профессиональных рисков, проводимой в рамках системы управления охраной труда. Важно отметить, что статья 221 Трудового кодекса РФ установила правила предоставления работникам СИЗ и обязанность работодателя обеспечить бесплатную выдачу, хранение, стирку, ремонт и замену индивидуальных средств защиты на свой счет. Новшество заключается в том, что выбор СИЗ теперь основывается на результатах СОУТ и ОПР, что способствует повышению безопасности и защиты работников.

Процесс формирования полного комплекта защитных средств для работника на основе Единых типовых норм (ЕТН) включает в себя следующие 4 шага:

Определение базового комплекта СИЗ в зависимости от профессии работника согласно Приложению №1 приказа № 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств.

Выбор дополнительных средств защиты, учитывая виды опасностей на рабочем месте на основании результатов СОУТ и ОНР по Приложению №2 приказа № 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств.

Выбор комплекта дерматологических средств индивидуальной защиты (ДСИЗ) и смывающих и (или) обезвреживающих средств (СиОС) по Приложению №3 приказа № 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств.

Разработка локальных нормативных документов по выдаче средств защиты.

Решение о выборе конкретных средств защиты работодатель принимает на основе анализа их защитных свойств, эксплуатационных характеристик, а также информации из Норм и соответствующих документов, подтверждающих их соответствие требованиям безопасности.

Необходимо на подготовительном этапе формирования новых локальных документов по обеспечению работников СИЗ пересмотреть материалы специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, чтобы полностью обеспечить работника всеми необходимыми СИЗ.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 г. N 767н «Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств»
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 г. N 766н «Об утверждении правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами».

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Душа Ю.А, Долгошеева В.С., Морозова Т.А., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Риск представляет собой оценку опасности, объединяющую вероятность возникновения события и его потенциальные негативные последствия для человека. Это понятие помогает определить, насколько опасен источник угрозы для работника.

Оценка рисков является важной частью процесса управления безопасностью на рабочем месте. Она позволяет идентифицировать потенциальные опасности и разработать меры по их предотвращению или уменьшению воздействия. Работодатели обязаны проводить регулярные оценки рисков и принимать меры для обеспечения безопасности своих сотрудников.

Существуют два основных вида рисков: статические и динамические. Статические риски легко обнаруживаемы и предсказуемы, в то время как динамические риски возникают внезапно и связаны с методами выполнения работ.

Статические риски могут включать такие факторы, как неправильное использование оборудования, небезопасные условия работы или недостаточное обучение и подготовка работника. Они могут быть предотвращены путем принятия соответствующих мер безопасности, таких как использование защитной экипировки или обеспечение правильной обученности персонала.

Динамические риски, с другой стороны, могут возникнуть внезапно и быть связаны с неожиданными событиями или изменениями в окружающей среде. Например, это может быть падение предмета с высоты или возникновение пожара. Для управления динамическими рисками необходимо иметь хорошо обученный персонал, готовность к нештатным ситуациям и планы эвакуации.

Для эффективного управления различными видами рисков необходимо применять соответствующие методы их оценки и минимизации. С увеличением уровня культуры безопасности меняется и подход к управлению рисками – от реагирования к предупреждению. Для достижения этой цели необходимо построить систему управления рисками, состоящую из трех основных элементов: выявление рисков, оценка их значимости, разработка и внедрение мер по управлению рисками, а также периодическая переоценка рисков.

Важно понимать, что система управления рисками включает в себя целый ряд поддерживающих процессов, которые играют ключевую роль в обеспечении эффективности всей системы:

- планирование бюджета – важно разработать стратегию по привлечению финансирования для устранения рисков;
- обучение и развитие – необходимо обучить персонал навыкам выявления и управления рисками;
- мотивация и вовлеченность – сотрудники должны быть мотивированы к активному участию в процессе выявления и решения рисков, а не к их скрытию;
- внедрение автоматизированных систем для выявления и управления рисками.

Без этих процессов эффективность управления рисками может оказаться под угрозой.

Для создания такой системы требуется значительное усилие, включая преодоление типичных трудностей, с которыми сталкиваются сотрудники при внедрении системы оценки рисков.

1. Недостаток понимания и знаний о рисках и их управлении. Некоторые сотрудники могут не иметь достаточной информации о рисках, связанных с их работой, и о том, как эти риски могут быть управляемыми. Эту проблему можно преодолеть путем проведения обучения и обеспечения доступа к информации о рисках и методах их минимизации.

2. Несоответствие между оценкой рисков и реальными условиями на рабочем месте. Иногда оценка рисков может быть недостаточно точной или не учитывать все факторы, которые могут повлиять на безопасность работника. Регулярная переоценка рисков и обратная связь от работников могут помочь выявить такое несоответствие и внести соответствующие изменения в процесс управления рисками.

3. Отсутствие мотивации и вовлеченности работников. Если сотрудники не видят непосредственной пользы от участия в процессе управления рисками или не чувствуют себя важными для этого процесса, они могут не проявлять достаточного интереса и мотивации. Важно создать атмосферу, где сотрудники понимают, что их мнение и вклад имеют значение, и что управление рисками является общей ответственностью.

4. Трудности в обнаружении и оценке рисков на рабочем месте. Некоторые риски могут быть неочевидными или сложными для выявления, особенно на сложных и динамических рабочих местах. Вовлечение работников в процесс выявления и оценки рисков может помочь идентифицировать скрытые или менее очевидные опасности и разработать соответствующие меры по их управлению.

5. Отсутствие средств и ресурсов для внедрения мер по управлению рисками. Разработка и внедрение мер по управлению рисками может требовать дополнительных ресурсов, таких как финансирование, оборудование и персонал. Определение приоритетов и планирование бюджета может помочь сотрудникам справиться с этой проблемой.

Чтобы преодолеть эти трудности, можно предпринять следующие шаги:

- Проводить обучение и информирование сотрудников о рисках и методах их управления.

- Вовлекать работников в процесс выявления и оценки рисков, а также в разработку и внедрение мер по управлению рисками.

- Обеспечивать доступность информации о рисках и инструкции по безопасности на рабочем месте.

- Активно использовать автоматизированные системы для выявления и управления рисками.

- Создавать мотивационную среду, где сотрудники видят пользу от участия в процессе управления рисками и ощущают свою важность в этом процессе.

- Регулярно обновлять оценку рисков и вносить необходимые изменения в систему управления рисками, основываясь на обратной связи от работников и изменении условий работы.

В итоге, оценка рисков и принятие соответствующих мер по управлению рисками помогут обеспечить безопасность и здоровье сотрудников, создавая безопасную и устойчивую рабочую среду.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://psotprof.ru/account/videos?page=2>



## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ ПРИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Зуева А.А., Васяева Д.Д., Явкина М.В., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрывы и (или) выбросы опасных веществ.

Аварии, которые могут произойти в шахтах и подземных тоннелях, можно распределить на следующие виды: взрывы; горение газа и угольной пыли; внезапный выброс угля; горный удар; пожар; затопление шахты; разрушение сооружений и технического оборудования. Пожары являются причиной 30 % аварий. Ростехнадзор регистрирует случаи не менее одного раза в год, связанного с падением горных пород, что является одной из причин аварий. Многие люди получают травмы в результате падения камней.

Ежегодно сотрудники военизированных горноспасательных частей рискуют жизнью при ликвидации аварий. Для повышения безопасности применяют экзоскелеты.

Экзоскелет - устройство, которое надевается на тело человека и усиливает его физические возможности.

В пожарной охране экзоскелеты используют для:

- повышения силы и выносливости пожарных;
- увеличения безопасности;
- снижения риска профессиональных заболеваний и травм.

Специфика использования связана с сложными и опасными для жизни человека условиями труда. Обмундирование горноспасателя, используемое при ликвидации аварий, весит около 14 кг. Почти весь этот вес составляет респиратор, внутри которого чистый кислород и специальный химический поглотитель, он очищает выдыхаемый воздух, смешивает его с кислородом и возвращает обратно в систему.

Из существующих в настоящее время пожарных экзоскелетов используются Advanced Firefighting Apparatus (AFA) (рис. 1).



Рисунок 5- Противопожарный экзоскелет АФА

Экзоскелет АФА гарантирует пожарным добавочные силы для ходьбы, управления и переноски грузов весом до 100 кг. Прибор весит около 23 кг. АФА оснащен эффективными «шарнирами» для снятия тяжелых грузов с прохода. Устройство крепится к поясу пожарного и управляется с помощью удобного джойстика. Две электрические батареи позволяют пожарному экзоскелету работать без перерыва в течение двух часов.

Интерес представляет и пожарный экзоскелет Auberon, разработанный сингапурским создателем автомобилей Trigen Automotive (рис. 2). Это укомплектованное устройство позволяет экипированному пожарному перемещаться по задымленным путям с дополнительным весом около 40 кг. При пожаре руки пожарного остаются свободными, а все основные и дополнительные нагрузки передаются на пол через каркас и обувь экзоскелета, освобождая плечи и спину

пожарного. Устройство работает на сжатом воздухе из двух баллонов емкостью 6,8 л каждый и оснащено механизмом, позволяющим пожарному при необходимости быстро снять экзоскелет.



Рисунок 6 - Пожарный экзоскелет Auberon

Есть и другие варианты пожарных экзоскелетов, оборудованные разными устройствами, позволяющие выполнять ряд различных операций, например, подачу жидкости с помощью пожарных стволов.

Экзоскелет имеет грубый каркас из прочных и невесомых материалов, таких как углепластик, и активные верхние и нижние конечности, которые позволяют пожарным легко выполнять важнейшие оперативные цели и маневрировать с напорным рукавом при смене боевой стойки.

Устройство позволяет одному пожарному с легкостью переносить два пожарных рукава.

Поскольку один экзоскелет может работать с двумя стволами синхронно, предположительно он может заменить до 3 человек, обеспечивая безопасность спасателей и увеличивая активность пожаротушения за счет интенсификации силы подачи огнетушащего вещества.

В общем, использование экзоскелетов в тушении пожаров представляет собой серьезный шаг к возрастанию безопасности и производительности работы пожарно-спасательных подразделений. Новые методики позволяют создавать более непохожие и адаптируемые устройства, которые могут повысить эффективность работы в условиях пожара и спасти жизни пожарных и граждан.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://www.vnedra.ru/bezopasnost/kontrol-radi-zhizni-3202/?ysclid=ludvzapimh827120999>
2. <https://portal.edufire37.ru/articles/367?ysclid=ludw0zlx58503951229>

## **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ФГУП «ВГСЧ»**

Колесников В.В., Мингалева Д.Ф., Кочнева Л.В., Батанин Ф.К.

Уральский государственный горный университет

Одной из важнейших, основных обязанностей спасателя в зоне аварии является поиск пострадавших, принятие мер по их спасению и оказанию им первой помощи, первой медицинской и других видов помощи.

Своевременно и правильно оказанная первая помощь спасает жизнь пострадавшему и предупреждает развитие неблагоприятных исходов.

Спасатели, в процессе работ по ликвидации аварий, чрезвычайных ситуаций, другие участники аварийно-спасательных работ должны уметь оказывать пострадавшим ПЕРВУЮ помощь.

Статистика свидетельствует о том, что в 1-й час после возникновения ЧС или аварии на горнорудных предприятиях при отсутствии помощи умирают около 40 % тяжелораненых, через 3 часа – 60 %, через 6 часов – 95 %.

В течение 3 часов после начала землетрясения удается спасти 90 % пострадавших, через 6 часов это число сокращается до 50 %, а по истечении нескольких дней оказывать помощь уже некому. В первые минуты под лавиной погибает 20 % засыпанных снегом людей, в течение первого часа количество погибших увеличивается до 60 %, а по истечении двух часов в живых остается один из десяти человек. Поэтому на проведение поисково-спасательных работ и оказание помощи пострадавшим должны быть направлены все силы, участвующие в ликвидации аварии.

Самым важным и ответственным из всех периодов оказания медицинской помощи является – начальный или первый, когда нет и не может быть медицинских работников, и медицинскую помощь в форме первой помощи должны оказывать те, кто выжил или, кто ранен легко или находится поблизости от места происшествия, от очага чрезвычайной ситуации, а также спасатели, которые первыми добрались до пострадавших.

Первая помощь должна оказываться пострадавшим - в первую очередь средней тяжести, тяжелым, и находящимся в терминальном состоянии.

Порядок оказания необходимой медицинской помощи подразделениями ВГСЧ (в виду специфики работ) определяется наряду с выше указанными документами, дополнительно Боевым Уставом ВГСЧ, Наставлением по тактике горноспасательных работ.

Основными задачами медицинской службы ФГУП «ВГСЧ» являются:

- поддержание постоянной готовности медицинских работников к оказанию экстренной медицинской помощи пострадавшим и остро заболевшим работникам обслуживаемых ВГСЧ организаций, непосредственно на месте аварии, несчастного случая, при их транспортировке и эвакуации на поверхность.

- медицинское обеспечение организации несения службы в подразделениях ВГСЧ и при выполнении горноспасательных, технических и других специальных работ.

Для решения поставленных задач выполняются следующие функции:

- оказание медицинской помощи пострадавшим непосредственно на месте ведения работ, несчастного случая, при транспортировке и эвакуации с места происшествия несчастного случая;

- оказание медицинской помощи работникам ВГСЧ, и работникам обслуживаемых организаций, при ведении ими горноспасательных работ во время ликвидации аварий и осуществлении других видов работ на опасных производственных объектах;

- оказание неотложной первой медицинской помощи работникам ВГСЧ в межаварийный период;

- контроль соблюдения режима работы, отдыха и питания работниками ВГСЧ во время ликвидации аварий, проведении технических и специальных работ на опасных производственных объектах;

- обучение оперативного состава подразделений ВГСЧ методам оказания первой помощи пострадавшим;

- контроль физического состояния работников подразделений ВГСЧ при выполнении упражнений в респираторах, занятиях по тактической и физической подготовке;
- организация предварительных и периодических медицинских осмотров работников ВГСЧ;
- организация и проведение предсменных, внутрисменных и послесменных медицинских освидетельствований работников ВГСЧ;
- организация и проведение предрейсовых и послерейсовых освидетельствований водителей автотранспорта ВГСЧ;
- организация и проведение оздоровительных мероприятий для работников подразделений ВГСЧ;
- проведение профилактических мероприятий по снижению заболеваемости среди работников подразделений ВГСЧ.

Перечень вредных факторов, по которым определяется объем проведения периодического медицинского осмотра приведен в таблице.

Должность	Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н Приложение № VI. Выполняемые работы
Командир отряда Заместитель командира отряда Помощник командира отряда Командир взвода (пункта) Заместитель командира взвода (пункта) Помощник командира взвода (пункта) Командир отделения Респираторщик	п.14 Работы, выполняемые аварийно-спасательной службой, аварийно-спасательными формированиями, спасателями, а также работы, выполняемые пожарной охраной при тушении пожаров п.16 Подземные работы, включая работы на рудниках п.17 Работы, выполняемые непосредственно с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания изолирующих и средств индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующих с полной лицевой частью
Наборщик проб в шахтах	п.16 Подземные работы, включая работы на рудниках
Старший водитель Водитель автомобиля (специального)	п.18 (18.1) Категории "А", "В", "ВЕ", трактора и другие самоходные машины, мини-трактора

Объем проведения медосмотра для респираторного состава:

1. Необходимый перечень врачей-специалистов для проведения осмотра: врач - профпатолог (терапевт), врач – невролог, врач – офтальмолог, врач – оториноларинголог, врач – хирург, врач – стоматолог, врач – нарколог, врач – психиатр, врач – терапевт.

2. Необходимый перечень лабораторных и функциональных исследований: общий анализ крови из вены, анализ мочи общий, исследование уровня глюкозы в крови, исследование уровня холестерина в крови, электрокардиография, функциональные исследования легких (ФИЛ, спирометрия).

В соответствии с приказом Минздрава России от 20.05.2022 N 342н "Об утверждении порядка прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, его периодичности, а также видов деятельности, при осуществлении которых проводится психиатрическое освидетельствование" работники ФГУП «ВГСЧ» проходят ЭЭГ (электроэнцефалограмма) головного мозга.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
2. Структура, задачи и функции медицинской службы ФГУП «ВГСЧ» (приказ ФГУП «ВГСЧ» от 25.05.2017 №470 «Об утверждении «Положения о медицинской службе ФГУП «ВГСЧ»»).
3. Организация питания горноспасателей при аварийных и технических работах.

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ (ВГП, КОМПРЕССОР, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ)**

Колесников<sup>1</sup> В.В., Мейлиев<sup>1</sup> А.Т., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Рудаков<sup>2</sup> А.П.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Внезапные остановки вентиляторов могут быть вызваны их неисправностью или по причине прекращения подачи электроэнергии.

В процессе ведения подземных горных работ происходит внезапная остановка вентилятора по причине низкого производственного контроля, неудовлетворительной организации производства работ. В результате данной аварии происходит превышение предельно-допустимой концентрации ядовитых газов, что может привести к гибели или отравлению персонала.

Критериями отказов вентиляторов являются:

- повреждение подшипников и обмоток электродвигателя,
- поломка лопаток рабочего колеса или пневмоторбины,
- деформация корпуса, препятствующая вращению рабочего колеса или пневмоторбины из-за нарушения зазоров.

Изучение статистического материала и его предварительная обработка показала наличие достаточно большого числа отказов, из которых на долю подшипниковых узлов приходится свыше 50 % всех аварийных ситуаций, направляющих аппаратов – 37 %, соединительных зубчатых муфт и рабочих колес – остальные отказы.

Остановка на шахте главных вентиляторов очень быстро приводит к существенным отклонениям от нормы в составе рудничной атмосферы. Наблюдается заметное повышение содержания углекислого газа и других вредных и ядовитых газов, снижается содержание кислорода.

Осмотр реверсивных устройств на исправность их действия без опрокидывания струи по выработкам должен производиться главным механиком (энергетиком) и руководителем пылевентиляционной службы (участка) шахты не реже одного раза в месяц.

Проверка действия реверсивных устройств с пропуском опрокинутой воздушной струи производится один раз в 6 месяцев в нерабочее время под руководством технического руководителя объекта начальником пылевентиляционной службы, механиком и энергетиком шахты в присутствии представителей от профессионального аварийно-спасательного формирования (службы) и оформляется актом, который должен быть приложен к плану мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах. Проверка действия реверсивных устройств должна проводиться после изменения принятой на шахте схемы проветривания и при замене вентиляторов главного проветривания.

Ответственность за исправное состояние реверсивных устройств несет механик (энергетик) шахты, который должен проверять исправность вентиляторной установки не реже одного раза в неделю.

Главные и вспомогательные вентиляторные установки должны осматриваться ежедневно работниками, назначенными техническим руководителем шахты; еженедельно главным механиком и руководителем пылевентиляционной службы шахты.

Главные вентиляторные установки шахт должны иметь две независимые взаиморезервируемые электросиловые линии от электроподстанции или электростанции.

Выход из строя компрессора не ведет к выделению опасных и вредных веществ, не приводит к травмированию и гибели персонала.

В процессе ведения подземных горных работ происходит выход из строя компрессора в результате необоснованного увеличения межремонтного пробега насосно-компрессорного оборудования. Акты на перенос сроков ремонтов зачастую составляют без необходимой проверки состояния деталей и технической диагностики. Как правило, последствия такой практики приводят к аварийным ситуациям.

Технологические решения по недопущению аварийных ситуаций представлены ниже.

Порядок организации и проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования с учетом конкретных условий его эксплуатации определяется проектной и эксплуатационной документацией.

Все предохранительные клапаны компрессорной установки общепромышленного назначения, работающие на давлении до 12 кгс/см, следует ежедневно проверять путем принудительного их открытия под давлением. После закрытия клапаны должны сохранять герметичность.

Следует производить регулярный наружный осмотр оборудования компрессорной установки, обтирку и очистку ее наружных поверхностей от пыли и грязи. Не допускаются утечки масла и воды, особенно попадание масла на фундамент. Причины утечек при их обнаружении должны оперативно устраняться.

Ремонт и очистка оборудования и трубопроводов, находящихся под давлением, не допускаются.

В результате нарушения мероприятий по электробезопасности происходит травмирование или гибель персонала, порча оборудования.

Причины аварийных ситуаций, связанных с эксплуатацией электрооборудования:

- недостаточный контроль за соблюдением технологической и производственной дисциплины подчиненным персоналом.
- нарушение должностных инструкций.
- нарушение правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.
- низкая производственная дисциплина.
- нарушение технологического процесса при эксплуатации и ремонте электрооборудования.

При выполнении работ на электрооборудовании и электроустановках в порядке текущей эксплуатации возможной аварийной ситуацией является поражение работника электрическим током.

Наиболее распространенными причинами электротравм в подземных выработках являются преднамеренные отключения, вывод из строя, шунтировка и т. п. средств защиты, а также отсутствие защиты от утечек в контактных сетях. В подземных условиях около 80 % травм происходит при напряжении до 1000 В, так как это напряжение является наиболее распространенным. Наибольшее число электротравм (более 30 %) получают люди в откаточных и вентиляционных штреках, уклонах и ортах, то есть там, где размещены контактные провода, кабельное хозяйство, сети подземного освещения, соединительные муфты и другое электрооборудование и электромашины.

Для заземления электрооборудования в подземных выработках предусматриваются главные и местные заземлители.

В качестве мероприятий охраны труда для защиты работающих от воздействия электрического тока от шахтного оборудования предусмотрено следующее:

- заземление металлических частей электроустановок и оборудования, нетоковедущих рельсов, сигнальных тросов и трубопроводов, расположенных в выработках, в которых имеются электрические установки и проводки;
- заземление передвижных электрических машин и аппаратов, осветительной арматуры;
- применение блокировки включения электрооборудования.
- применение защитных ограждений, надписей, плакатов, комплектов средств по правилам безопасности;
- применение работниками средств индивидуальной и коллективной защиты (резиновые сапоги, диэлектрические перчатки, коврики и т.д.).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 N 520 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Инструкция по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ОБРУШЕНИЙ В ОЧИСТНЫХ ЗАБОЯХ

Кусакина<sup>1</sup> И.Н., Нурмаматов<sup>1</sup> С.Ш., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Рудаков<sup>2</sup> А.П.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Согласно данным материалов технического расследования причин аварий в горнорудной промышленности за последние 5 лет, основными причинами аварий являются нарушение технологии ведения работ (50% случаев от общего числа аварий) неудовлетворительная организация производства работ (25% случаев) и низкий уровень производственного контроля (25% случаев).

Основной причиной несчастных случаев в очистных забоях является обрушение и падение кусков полезного ископаемого и породы.

В процессе ведения подземных горных работ происходит нарушение устойчивости горного массива, что влечет за собой внезапное обрушение и падение кусков полезного ископаемого и породы с кровли, стенок в подземных горных выработках (подготовительно-нарезные, очистные работы), что может привести к гибели или травмированию персонала, повреждению техники.



Рисунок 1- Обрушение и падение кусков полезного ископаемого и породы

Основными факторами риска для данного вида аварий являются:

- неудовлетворительной проверки состояния выработок;
- нарушения технологии добычи.

Причиной обрушения горных пород на шахте являются:

- воздействия природного характера (сдвиг пород, деформация и разрушение крепи, сползания, прорыв воды, землетрясения);

- воздействия техногенного характера (взрыв ВМ).

Обрушение горных пород наиболее вероятно на незакрепленных участках и участках с постоянной крепью, в случае, если крепь не имеет плотного контакта с массивом горных пород.

На рисунке 2 представлены причинно-следственные связи между нежелательными событиями, приводящими к разрушению горных выработок. Критическая деформация крепи может быть вызвана:

- разрушением бетонной рубашки, тубинга, сдвигами пород вследствие неправильной геологической оценки;
- неверным выбором места расположения ствола (в зонах сдвижения, геологических нарушений);
- ошибками расчетов типа крепления; несоответствием крепления выработок проекту.

Несвоевременное обнаружение недопустимой деформации крепи может привести к ее разрушению, обрушению пород, образованию завалов.



Обрушение горных пород в подготовительных и очистных выработках может произойти в результате допущенных ошибок при возведении крепи, при проведении контроля за установкой и ее состоянием.

Обрушение горных пород наиболее вероятно на незакрепленных участках и участках с постоянной крепью в случае несоответствия параметров крепи горно-геологическим и горнотехническим условиям проходки выработок, их срока службы, по причине несвоевременного обнаружения признаков смещения горных пород.



Рисунок 2 - Причинно-следственные связи между нежелательными событиями, приводящими к разрушению подготовительных и очистных выработок

Обрушение горных пород в тупиковых выработках может привести к блокированию персонала и затруднению эвакуации.

При реализации данного вида аварий вероятна гибель или травмирование персонала, повреждение техники.

Основным мероприятием по предупреждению аварий (обрушений) является строгое соблюдение проектных решений и требований безопасности.

В качестве организационных мероприятий предусматривается соблюдение технологии ведения работ, ведение проходческих работ с соблюдением геометрии выработок, определенной проектной документацией, наличие разработанного паспорта крепления и управления кровлей.

В процессе ведения подземных горных работ требуется:

- своевременное определение опасных зон, включая зоны, связанные с естественной тектонической нарушенностью массива пород;
- обеспечение маркшейдерского контроля параметров нарушенности массива горных пород;
- обеспечение маркшейдерского контроля за соблюдением основных параметров горных выработок;
- разработка комплекса мер для предупреждения опасности обрушений пород и кровли в горных выработках при уточнении горно-геологических характеристик пород с учетом фактических параметров элементов горнотехнических конструкций.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://giab-online.ru/files/Data/2019/11/15739967985dd148fe917660.76070320.pdf?ysclid=ltjjpjhq8t41736387>
2. <https://www.gosnadzor.ru/?ysclid=ltjjqe5r12229288916>



## **ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧЕНИЙ «БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА-2023»**

Кусакина<sup>1</sup> И.Н., Шаров<sup>1</sup> А.А., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Рудаков<sup>2</sup> А.П.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСЧ Урала

Опытно-исследовательское учение «Безопасная Арктика-2023» состоялись 6–7 апреля в девяти субъектах Арктической зоны Российской Федерации во исполнении Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 26.10.2022 года № 645 и в соответствии с Комплексным планом основных мероприятий МЧС России на 2023 год. Организатором и координатором мероприятия выступило МЧС России.

Целью учений «Безопасная Арктика – 2023» являлось:

- взаимодействие и обмен информацией между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций в рамках предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах ведения горных работ;

- увеличение группировки сил и средств ВГСЧ при ликвидации чрезвычайной ситуации на территории, входящей в Арктическую зону Российской Федерации;

- организация работы Центра поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ на базе ФГКУ «Национальный горноспасательный центр».

В ходе учений была отработана практическая задача по спасению горнорабочих по заданному сценарию: в результате горного удара на одном из рудников г. Норильска трое горнорабочих оказались заблокированными в горной выработке между зоной обрушения и зоной затопления. После проведения разведки получена информация о том, что в 20 метрах от сопряжения соединительного транспортного уклона с заездом на соединительный транспортный уклон обнаружен непроходимый завал. Слышны удары по пожарно-оросительному трубопроводу, за завалом находятся люди. За транспортным уклоном обнаружена затопленная горная выработка.

Организована работа Центра поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ на базе ФГКУ «Национальный горноспасательный центр». Центр поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ, был организован на базе ФГКУ «Национальный горноспасательный центр» г. Новокузнецк (расстояние между г. Новокузнецк и г. Норильск 1750 км.), в функции которого предусмотрено осуществление прогноза развития аварийной обстановки, выполнение на основе математической модели горных выработок рудника с использованием программных комплексов «Вентиляция», «Аэросеть» и «Водоснабжение» необходимых инженерных расчетов (объема воды в подвергнувшемся затоплению руднике, время ее откачки в зависимости от производительности установленных насосов, моделирование аварийных вентиляционных режимов проветривания рудника) и разработка рекомендаций по локализации и ликвидации последствий аварии. На основании проведенных расчетов Центра поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ, было рассчитано, что на разбор завала уйдёт 5 суток, а на откачку воды с аварийного участка будет затрачено 7 суток. Для оперативного деблокирования пострадавших с аварийного участка, было принято решение привлечь к спасению людей водолазную группу военизированного горноспасательного отряда быстрого реагирования ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», расположенного в г. Новокузнецке Кемеровской области – Кузбасса.

Впервые при ведении горноспасательных работ, для обследования затопленных горных выработок рудника был применён миниатюрный телеуправляемый подводный аппарат «Гном» (предназначен для проведения различных подводных работ: дистанционный осмотр подводной части судов, трубопроводов, скважин, исследование подводной флоры и фауны, инспекция потенциально-опасных объектов, участие в поисково-спасательных операциях, визуальный контроль проведения водолазных работ, сопровождение дайверов).

Для выполнения поисково-спасательной операции по обнаружению и эвакуации пострадавших из затопленных горных выработок рудника проведены водолазные работы, с

применением водолазного снаряжения «СВУ-5» (предназначено для обеспечения жизнедеятельности водолаза при выполнении подводно-технических, аварийно-спасательных и других видах водолазных работ, в том числе в условиях низких температур воды и воздуха, а также в загрязненных средах, в том числе с повышенным содержанием нефтепродуктов).

На практике применена система дистанционного контроля физического состояния работающего водолаза (пульс, температура тела, артериальное давление) на базе мобильного комплекса информационного обеспечения спасательных операций «Гранч». В том числе комплекс позволяет обеспечивать голосовую связь, передавать в режиме реального времени видеопотоки от индивидуальных устройств горноспасателей и транслировать информацию непосредственно на поверхность на командный пункт или, при необходимости, в Центр поддержки принятия решений и выполнения горноспасательных работ.

В условиях подземных горных выработок на практике применена барокамера водолазная транспортировочная складная «БВТ» (предназначена для эвакуации и транспортировки пострадавшего водолаза под давлением с места проведения подводно-технических аварийно-спасательных работ в стационарные барокомплексы), для оказания помощи горноспасателям-водолазам, с целью исключения случаев получения баротравм. Во время доставки горноспасательного и водолазного оборудования и оснащения, а также барокамеры к месту проведения работ применён пассивный промышленный экзоскелет Exorise X-Soft». Проведён анализ существующих программных комплексов, обеспечивающих выполнение современных требований Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых, утверждены приказом Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505, в части наличия оперативной части планов ликвидации аварий в электронном виде, позволяющих выводить информацию на дисплей командного пункта и обеспечивать возможность оперативного контроля за реализацией выполнения мероприятий ликвидации аварии, в том числе с учетом использования горноспасателями разработанного планшета «Умный напарник», адаптированного к использованию в подземных горных выработках, для передачи текстовой и фото (видео) информации на командный пункт, а также передвижения отделений ВГСЧ по горным выработкам с помощью загруженных маршрутов.

Также в рамках проведения учений в Норильском промышленном районе с участием работников ФГУП «ВГСЧ» и ФГКУ «НГЦ» были организованы и проведены:

1. выставка аварийно-спасательной техники;
2. мастер классы:
  - применение «Мобильного комплекса информационного обеспечения спасательных операций» фирмы «ГРАНЧ» и системы дистанционного контроля физического состояния человека в условиях отрицательных температур;
  - выполнение расчётов естественного воздухораспределения при условии остановки вентиляторов главного проветривания и выхода из строя калориферных установок при отрицательных температурах с применением аналитического комплекса для моделирования систем вентиляции, воздухоподготовки и кондиционирования (программный комплекс «Аэросеть»);
  - симулятор ранений для отработки навыков оказания первой помощи.
3. круглый стол на тему «Совершенствование системы спасения в арктической зоне Красноярского края при реализации арктических инфраструктурных проектов»;
4. открытие мемориальной доски на здании филиала «Норильский ВГСО» ФГУП «ВГСЧ» почётному гражданину города Норильска, полярному путешественнику, мастеру спорта международного класса, арктическому штурману, спасателю Василию Рыжкову.

ФГУП «ВГСЧ» второй раз принимали участие в опытно-исследовательских учениях (ранее учения проводились в 2021 г. на базе ФГУП «ВГСЧ» «ВГСО Печорского бассейна», г.Воркута). Благодаря учениям горноспасатели получили дополнительные знания и опыт по применению новой техники и новых технологий ведения спасательных работ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/>

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Мингалеев<sup>1</sup> Д.Ф., Колесников<sup>1</sup> В.В., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

На протяжении более чем вековой истории система горноспасательного обслуживания развивалась в неразрывной связи с горнодобывающей промышленностью.

Последовательные трансформации данной системы привели к объединению горноспасательных подразделений в единые государственные горноспасательные службы - военизированные горноспасательные части, сгруппированные по отраслевому принципу. Это позволило обеспечить оперативное взаимодействие и перегруппировку сил горноспасателей, их гарантированную достаточность независимо от масштабов и сложности аварий, формирование специальной научной, производственной, учебно-тренировочной, а также нормативной базы и в целом системное развитие горноспасательного дела.

Основные задачи и функции в рамках горноспасательного обслуживания можно разделить на две составляющие: непосредственно ликвидация аварий и спасение горняков в случае их возникновения, и осуществление комплекса работ, направленных на предупреждения и минимизацию последствий аварий в рамках технологического процесса горного производства.

Для этих целей в составе ВГСЧ организованы базовые оперативные подразделения (горноспасательные взвода, пункты и вахтовые посты), с круглосуточным дежурством отделений горноспасателей. Данные подразделения непосредственно осуществляют обслуживание горнодобывающих предприятий в технологическом цикле и являются первым эшелоном реагирования при авариях. Гарантированная достаточность сил для ликвидации крупномасштабных аварий обеспечивается единой системой управления и взаимодействия как в рамках горноспасательного отряда, так и ФГУП «ВГСЧ» в целом. Фактически любой собственник горнодобывающего предприятия финансируя часть единой системы в межаварийный период имеет возможность задействовать при аварии все её ресурсы.

Важнейшим элементом системы ВГСЧ безусловно является инженерная составляющая, к которой относятся: профилактическая служба, являющаяся внешним инструментом контроля противоаварийной готовности обслуживаемых объектов; служба депрессионных съемок, осуществляющая оценку состояния проветривания горных выработок и разработку мер по обеспечению устойчивости вентиляционных режимов при ликвидации аварий; контрольно-испытательные лаборатории, выполняющие анализы проб шахтного (рудничного) воздуха и пыли. Помимо этого, в составе горноспасательных отрядов функционируют учебные центры, осуществляющие обучение профессиональных горноспасателей и членов вспомогательных горноспасательных команд и тренировку производственного персонала по пользованию средствами самоспасения и действиям при нештатных ситуациях. В целях оказания медицинской помощи пострадавшим непосредственно в подземных условиях и осуществления их медицинской эвакуации, по заявкам горнодобывающих предприятий организуются медицинские бригады экстренного реагирования, укомплектованные практикующими врачами соответствующей квалификации (травматологи, хирурги и так далее).

На сегодняшний день на обслуживании горноспасательных подразделений ФГУП «ВГСЧ» находится более 2 тысяч опасных производственных объектов, почти треть (29,5%) из которых относится к наиболее опасным производственным объектам I и II класса.

Силы и средства ФГУП «ВГСЧ» представлены 15 региональными военизированными горноспасательными отрядами (филиалами), расположенными на всей территории Российской Федерации. В составе отрядов функционируют 65 базовых горноспасательных подразделений (взводов, пунктов), 12 медицинских бригад экстренного реагирования, 13 служб депрессионных съемок и 27 контрольно-испытательных лабораторий.

В части касающейся оперативной деятельности за период с 2017 по 2023 года включительно подразделениями ФГУП «ВГСЧ» ликвидировано 218 аварий. Наиболее

крупномасштабными были аварии на руднике «Мир» в 2017 году, на Нефтешахтах «Яреганефть» в 2019 и 2020 году и на шахте Листвяжная в 2021 году.

В рамках сопровождения технологического процесса горного производства за указанный период проведено свыше 900 технических работ в ходе которых разгазировано и возвращено в технологический цикл более 300 км горных выработок. Выполнено более 22,5 тысяч обслуживаний массовых взрывов, произведено свыше 2 млн лабораторных анализов проб, проведено около 150 тысяч профилактических обследований. В учебных центрах ФГУП «ВГСЧ» прошли подготовку и переподготовку свыше 15000 работников ВГСЧ и более 75 тысяч членов ВГК.

Основные аспекты дальнейшего развития горноспасательного обслуживания на среднесрочную перспективу определены Стратегией развития ФГУП «ВГСЧ» и Решением Коллегии МЧС России. Ключевыми из них являются:

- эффективное завершение мероприятий, связанных с реализацией нормативных изменений, в первую очередь на вновь принятых на обслуживание объектах горнодобывающей промышленности;
- совершенствование качества и профессиональной готовности личного состава;
- совершенствование материально-технического оснащения и инфраструктуры для размещения и организации учебно-тренировочного процесса;
- развитие дополнительных и сопутствующих услуг по горноспасательному (аварийно-спасательному) обслуживанию горнодобывающих предприятий.

Безусловно все необходимые условия для организации обслуживания в настоящее время обеспечены, подразделения сформированы, укомплектованы личным составом, оборудованием и оснащением, обеспечено их размещение и организация учебно-тренировочного процесса.

Однако важно понимать, что каждый объект индивидуален, а меры по предупреждению аварий и обеспечению готовности к их эффективной ликвидации реализуются совместно горнодобывающими предприятиями и горноспасателями.

В данных условиях определяющими факторами являются:

- детальное изучение состояния каждого из обслуживаемых объектов, особенностей технологического процесса и системы промышленной безопасности с подготовкой рекомендаций по их совершенствованию на основе нашего опыта и компетенций;
- систематическая работа с горнодобывающими предприятиями по приведению в соответствие сил ВГК, включая оценку их оснащения, систематическое обучение и тренировку членов ВГК в целях достижения реальной эффективности данных сил;
- планомерная работа по приведению качества готовности вновь организованных горноспасательных подразделений к стандартам ВГСЧ, что требует с одной стороны систематического учебно-тренировочного процесса и профилактической работы, с другой приведение в порядок инфраструктуры для размещения и подразделений.

Главными преимуществами системы ВГСЧ МЧС России, позволяющей эффективно решать задачи горноспасательного и комплексного обслуживания опасных производственных объектов горнодобывающих предприятий являются:

- накопленный всесторонний опыт в сфере безопасности горного производства и ликвидации аварий;
- высококвалифицированный оперативный, а также инженерно-технический персонал, обеспечивающий сопровождение Предприятия по вопросам противоаварийной защиты, с учетом практического опыта реализации инновационных решений в области безопасности
- гарантированная достаточность сил и средств для ликвидации аварий независимо от их масштабов и сложности.
- возможность использования инфраструктуры и ресурсов системы МЧС России.

Все указанные факторы позволяют ФГУП «ВГСЧ» быть надежным, стабильным и высококвалифицированным партнёром для горнодобывающих предприятий, приняв на себя часть функций, направленных на предупреждение аварий и обеспечение готовности предприятия к их ликвидации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/>

## **ОРГАНИЗАЦИЯ НОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ФИЛИАЛОВ ФГУП «ВГСЧ»**

Мингалеев<sup>1</sup> Д.Ф, Колесников<sup>1</sup> В.В., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1 - ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

В настоящий момент основным нормативным правовым актом, регламентирующим организацию горноспасательного обслуживания опасных производственных объектов ведения горных работ, является постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о профессиональных аварийно-спасательных службах, профессиональных аварийно-спасательных формированиях, выполняющих горноспасательные работы и Правил расчета стоимости обслуживания объектов ведения горных работ профессиональными аварийно-спасательными службами, профессиональными аварийно-спасательными формированиями, выполняющими горноспасательные работы» от 27.04.2018 № 517 (ПП РФ № 517).

Данным постановлением регламентируется порядок создания оперативных подразделений для решения задач по горноспасательному обслуживанию объектов ведения горных работ в межаварийный период и самостоятельной ликвидации локальных аварий, не получивших развитие.

Первичными оперативными подразделениями, предназначенными для решения задач по горноспасательному обслуживанию объектов ведения горных работ в межаварийный период и самостоятельной ликвидации локальных аварий, не получивших развитие, являются горноспасательные взводы и пункты, которые состоят из горноспасательных отделений, оснащенных горноспасательным оборудованием и снаряжением.

Горноспасательный взвод создается для горноспасательного обслуживания объектов ведения горных работ подземным и открытым способом.

Горноспасательный пункт создается для обслуживания обособленного объекта ведения горных работ подземным способом (за исключением действующих угольных шахт, а также иных объектов ведения горных работ подземным способом I класса опасности, на которых среднесменная численность работников, занятых на подземных горных работах, составляет более 150 человек или объем добычи горной массы составляет более 500 тысяч кубических метров в год), а также групп объектов ведения горных работ открытым способом, расположенных на расстоянии более 100 километров от ближайшего горноспасательного взвода.

Горноспасательные отряды состоят из горноспасательных взводов и пунктов и обеспечивают выполнение всего комплекса работ по горноспасательному обслуживанию объектов ведения горных работ и ликвидации аварий в условиях многосменной работы горноспасательных отделений.

Горноспасательный отряд возглавляет командир отряда, который обеспечивает общее руководство деятельностью отряда и постоянную готовность к горноспасательным работам на обслуживаемых объектах ведения горных работ.

Создание новых подразделений в структуре филиалов ФГУП «ВГСЧ» осуществляется на основании соответствующих обращений горнодобывающих предприятий во ФГУП «ВГСЧ» об организации горноспасательного обслуживания. На основании исходных производственных технических показателей конкретного горнодобывающего предприятия, в соответствии требований ПП РФ № 517, определяется состав сил основного горноспасательного подразделения (взвод, пункт, вахтовый пост), а также вспомогательные горноспасательные подразделения (профилактическая служба, медицинская бригада экстренного реагирования, служба депрессионных съемок, контрольно-испытательная лаборатория, канатно-испытательная станция).

В настоящее время в МЧС России находятся пять организаций ВГСЧ центрального подчинения:

– ФГУП «ВГСЧ», обеспечивающее прикрытие всех горнодобывающих предприятий на территории России (за исключением новых территорий) и включающее в себя основные силы и средства ВГСЧ МЧС России; (Штатная численность 5375 чел., фактическая – 5112 чел.)

– ФАУ «ВГСЧ в строительстве» - прикрывает объекты подземного строительства, в т.ч. специального назначения, метрополитена.

– ФГКУ ДПО «Национальный аэромобильный спасательный учебно-тренировочный центр подготовки горноспасателей и шахтеров» - осуществляет учебную, научно-исследовательскую деятельность в области горноспасательного дела, инженерное сопровождение горноспасательных работ.

Совсем недавно в апреле текущего года в системе МЧС России созданы еще две организации ВГСЧ - ФГКУ «ВГСЧ ДНР» и ФГКУ «ВГСЧ ЛНР», для прикрытия горнодобывающих объектов, расположенных на территории Донецкой и Луганской Республик. Таким образом общая штатная численность ВГСЧ МЧС России составляет почти 9000 чел.

Гарантированная достаточность сил для ликвидации крупномасштабных и сложных аварий обеспечивается за счет централизованного управления отрядами и единой системы взаимодействия в рамках ФГУП «ВГСЧ» и ВГСЧ в целом, что позволяет фактически каждому обслуживаемому горнодобывающему предприятию рассчитывать на привлечение необходимого и достаточного количества сил и средств.

На сегодня ФГУП «ВГСЧ» представлено 15 региональными военизированными горноспасательными отрядами (филиалами), подразделения которых расположены в 33 субъектах Российской Федерации. Основными оперативными горноспасательными подразделениями являются 65 базовых (взводов, пунктов). В составе взводов для обслуживания удаленных объектов вахтовым методом создано 94 горноспасательных постов.

В целях оказания медицинской помощи пострадавшим непосредственно в подземных условиях и их медицинской эвакуации, в ряде подразделений ФГУП «ВГСЧ» организованы 12 медицинских бригад экстренного реагирования, укомплектованные практикующими врачами соответствующей квалификации.

Важнейшим элементом системы ВГСЧ является инженерная составляющая, в состав которой входят профилактическая служба, служба депрессионных съемок и контрольно-испытательные лаборатории.

В составе ФГУП ВГСЧ действуют 27 контрольно-испытательных лабораторий, 2 КИС и 13 служб депрессионных съемок.

Необходимо отметить, что подразделения ВГСЧ не являются органами государственного надзора и не осуществляют соответствующие контрольно-надзорные функции за соблюдением требований промышленной безопасности, которые находятся в полномочиях Ростехнадзора России.

Помимо этого, в составе всех горноспасательных отрядов ФГУП «ВГСЧ» функционируют учебные центры для обучения работников ВГСЧ и членов вспомогательных горноспасательных команд, создаваемых из числа работников горнодобывающих предприятий.

В соответствии с приказом МЧС России от 06.05.2019 № 252 в ФГУП «ВГСЧ» создана объектовая аттестационная комиссия МЧС России, в которой проводится аттестация членов ВГК и ВГК как аварийно-спасательных формирований на право ведения горноспасательных работ.

Финансирование деятельности ФГУП «ВГСЧ» в полном объеме обеспечивается за счет средств, обслуживаемых по договорам горнодобывающих предприятий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ № 517 от 27.04.2018 «Об утверждении Положения о профессиональных аварийно-спасательных службах, профессиональных аварийно-спасательных формированиях, выполняющих горноспасательные работы и Правил расчета стоимости обслуживания объектов ведения горных работ профессиональными аварийно-спасательными службами, профессиональными аварийно-спасательными формированиями, выполняющими горноспасательные работы»

2. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru>

## БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В КАРЬЕРАХ

Мноян Л.С., Усков В.В., Тамрян М.Б., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Главной геодезической основой открытых горных работ обычно бывает триангуляция, пункты которой размещаются вокруг фронта вскрышных работ. Высоты пунктов триангуляции определяют геометрическим нивелированием. Сгущение плановой геодезической основы осуществляют полигонометрией и теодолитными ходами.

При работе геодезисты должны быть очень осмотрительны; необходимо ставить сигнальщиков, если работы ведутся вблизи машин. Большую опасность представляют обрушения и оползни, возникающие часто как вследствие крутых бортов карьеров, так и в результате оставления нависших свесов, «козырьков» и уступов.

Нередко геодезические измерения для подсчета объемов и разбивки новых забоев приходится делать в зоне возможных обрушений. В целях профилактики геодезисты должны требовать предупредительного обрушения, расстрела опасных козырьков и уступов и только после этого приступать к выполнению работ. Правилами безопасности предусматривается, что в случае невозможности ликвидировать заколы, устранить нависи и «козырьки» все работы в опасной зоне должны быть приостановлены, люди выведены, а участок зоны огражден охранными знаками до момента устранения опасностей. На карьерах, где возможны оползни или обвалы, должны быть организованы геодезические наблюдения за сдвигами бортов карьера и откосов отвала.

В местах сосредоточения самосвалов и других машин образуется скопление выхлопных газов и взвешенной пыли. Для борьбы с газами у выхлопных труб машин устанавливаются жидкостные фильтры, нейтрализующие угарный газ. Для уменьшения запыленности применяют естественное проветривание, а иногда защиту индивидуальную защиту в виде фильтрующих респираторов. Нередко карьеры углубляются более 100 м, поэтому спуск и подъем людей проводится специальным транспортом или безопасными эскалаторами.

Вследствие смещения работ проводится много геодезических съемок по трассировке и разбивке железнодорожных путей.

Когда на карьерах работы ведут уступами, площадки рабочих уступов (бермы) делают шириной  $b = 0,3h$ , но не менее 3 м.

Высота вертикального уступа (табл. 56) определяется по формуле

$$h = 4ca / \gamma * \sin 2\alpha,$$

где  $\alpha$  угол откоса (наклон плоскости скольжения);  $c$  - удельная сила сцепления;  $\gamma$  объемная масса породы.

Через один-два (но не реже чем через три) уступа делают предохранительные бермы шириной не менее 1/3 высоты между бермами.

Научная организация работ обеспечивает высокую эффективность производственного процесса и создает безопасные условия и высокую производительность труда, способствует предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний. Однако при отсутствии или недостатке современного оборудования нередко приходится обеспечивать процессы работ отдельными средствами безопасности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. –с
2. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии – М.: Недра, 1987.-292 с., ил.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Морозова Т.А., Долгошеева В.С., Душа Ю.А., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

Оценка профессиональных рисков на предприятии — это оценивание всей деятельности работника с точки зрения опасности, которой он подвергается на рабочем месте.

Опасность на рабочем месте реализуется в момент отклонения от нормального функционирования или использования рабочего оборудования. Реализация опасности - является отклонением от нормы в следствии нарушения требований (нарушение режима эксплуатации, ошибка работника, неправильное хранение, износ оборудования и проч.).

Источники опасности – это объекты или деятельность, которые являются причиной возникновения рисков.



Рисунок 1 – Идентификация опасностей

Использование результатов оценки профессиональных рисков прослеживается во всех обеспечительных процессах системы управления охраной труда.

Процедура информирования, которая включает в себя обучения, стажировки, инструктажи и т.д. помогает работникам понимать потенциальные риски и эффективно управлять ими. Например, на вводном инструктаже работодатель рассказывает работнику о территории предприятия, о наличии источников опасности которые могут воздействовать на него на территории всей организации; инструктаж на рабочем месте дает понимание о том как работнику безопасно выполнять свои трудовые задачи непосредственно на рабочем месте; при выполнении работ повышенной опасности работнику важно знать о том как учесть все внешние факторы которые присутствуют в момент выполнения рабочих обязанностей (темнота, снег, дождь, холод и т.д) и принять меры и соответствующие действия. Поэтому и оценка условий труда, и оценка профессиональных рисков проводится с той лишь целью чтобы на основе этих данных выстроить работу всей системы управления охраной труда.

Важным инструментом является разделение рабочих мест на объекты исследования (объект оценки рисков). Объект оценки риска – деятельность, место или ситуация, которая вызывает возможность воздействия конкретной группы источников риска на работников. К ним относятся места выполняемых работ, выполняемые работы и нештатные и аварийные ситуации.

Выполняемые работы – это те источники опасностей, которые связаны с непосредственным использованием сырья, материалов, инструментов и приспособлений.

Такое деление позволяет сократить время на проведение исследований, за счёт того, что можно многократно использовать уже оцененные объекты. Источники опасности, обнаруженные при оценке какого-либо производственного помещения, будут действовать не только на работников этого помещения, но и на всех людей входящих в него. Например, при найме



подрядчиков в это помещение у уже будет информация об опасностях, которые будут на них воздействовать.

Отдельного упоминания стоит разделение на штатные и нештатные (аварийные) ситуации. Те вредные факторы, действующие на работников в штатном режиме, будут увеличены в десятки раз при возможной аварийной ситуации. В такой ситуации меры управления будут совершенно другие.

Оценку профессиональных рисков проводится как раз для того, чтобы посмотреть, а что будет если... И здесь будет важна эта связь между штатными и нештатными аварийными ситуациями.

Наличие или отсутствие источников опасности будет определять наличие или отсутствие опасности на рабочем месте. Именно источник определяет есть опасность или нет.

Источник определяет объем мер управления, которые будут являться достаточными для контроля факторов эскалации риска. В момент осуществления оценки профессиональных рисков мы проводим анализ того с какими источниками опасности взаимодействует работник и как они могут себя проявить, включая штатные и нештатные режимы работы.

Важно увидеть опасность и оценить меру управления.

## МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

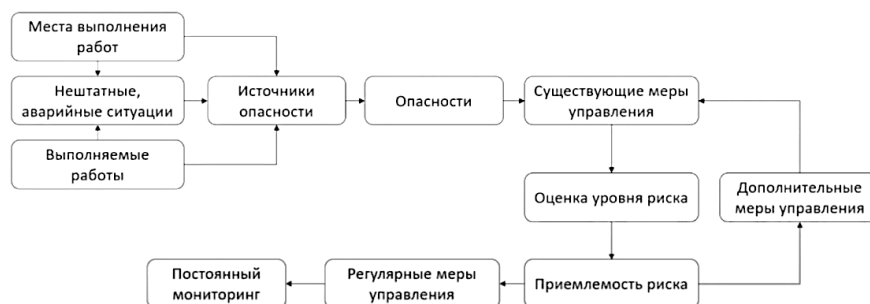


Рисунок 2 – Модель управления рисками

Места выполнения работ и выполняемые работы рассматриваются в контексте штатной работы и в контексте возникновения нештатных аварийных ситуаций. Источники опасности, которые при этом присутствуют могут быть присущи только лишь одному из этих объектов, а в случае нештатных аварийных ситуаций могут по-разному оказывать воздействие на работника.

Характеристика источника опасности определит набор опасностей. Далее оценивается управление этими опасностями на данный момент, и на основе существующих мер управления делается оценка уровня риска. На основе оценки уровня риска создается заключение о приемлемости риска. Далее рассматривается поддерживается ли уровень опасности источника на приемлемом для работника уровне и должно ли сосредоточиться на том чтобы так оно и оставалось или здесь необходимо сделать какое-нибудь дополнительное мероприятие, которое после реализации станет существующей мерой управления на которой нужно сосредоточиться. Управление превращается в постоянный мониторинг за тем, как поддерживается контроль над существующими опасностями.

Таким образом, организация безопасности работ включает в себя:

- контроль эффективности существующих мер управления;
- разработка мер управления необходимых для достижения приемлемого уровня риска;
- контроль безопасности применяемых приспособлений;
- контроль действий работников.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://psotprof.ru/account/videos?page=2>

## ПРОВЕДЕНИЕ ИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Морозова Т.А., Долгошеева В.С., Душа Ю.А., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

Для чего нужен инструктаж по охране труда? Инструктажи по охране труда нужны, чтобы информировать сотрудников:

- о том, какие действия надо совершить, чтобы безопасно выполнять трудовые функции;
- о факторах производственной среды и процессов, которые воздействуют на них на рабочих местах и в рабочих зонах;
- о правилах безопасного поведения при подготовке к работе, во время работы и по окончании трудового процесса, а также в экстремальных ситуациях, например, при аварии, пожаре или несчастном случае.

Виды инструктажей:

1. Вводный инструктаж. Проводят со всеми сотрудником, участвующими в производственной деятельности организации до момента начала работы, с работниками сторонних организаций и лицами, проходящими практику.

2. Инструктаж на рабочем месте:

- Первичный инструктаж. Проводят с сотрудниками перед началом работы и лицами, проходящими практику.

- Повторный инструктаж. Проводят со всеми, кто проходил первичный инструктаж, не реже одного раза в 6 месяцев или не реже одного раза в 3 месяца для работ повышенной опасности.

- Внеплановый. Проводят по итогам расследования несчастного случая, изменения НПА.

3. Целевой инструктаж. При выполнении работ по наряду-допуску или работ не свойственных должностным обязанностям работника.

Инструктаж – это основное мероприятие по обеспечению безопасности на рабочих местах. Важно чтобы работник понимал причинно-следственную связь между теми действиями, которые он осуществляет и тем, что может произойти. Работник должен ознакомиться с возможными ситуациями, в которых ему вероятно придется применять дополнительные действия.

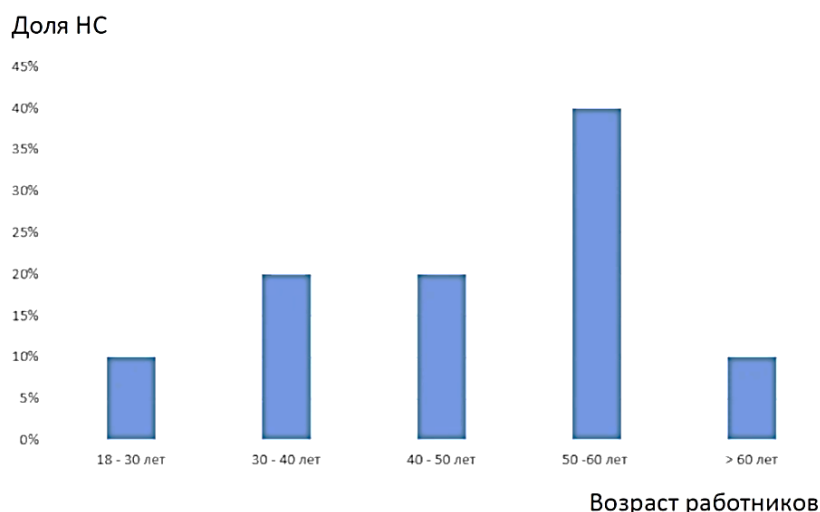


Рисунок 1 – Зависимость между долей произошедших несчастных случаев на производстве и возрастом работников

Существуют мнения, что инструктаж по охране труда нужен только новым молодым работникам. Однако исходя из данных на рисунке 1 мы видно, что люди в возрасте от 50-60 лет больше подвержены риску возникновения несчастного случая. Самую большую опасность несёт

привыкание к фактору опасности, который присутствует на рабочем месте. Человек, который недавно пришел в цех с осторожностью относиться к оборудованию, которое его окружает, в отличие от человека, который имеет длительный опыт работы с этим оборудованием. Такой работник привыкает к рабочему процессу, многие действия выполняет что называется «на автомате» и может не заметить опасности. Привыкание к фактору опасности на рабочем месте может увеличить риск возникновения несчастных случаев. Это называется "эффектом привыкания". При работе с одним оборудованием или в одной среде в течение длительного времени люди могут потерять бдительность и осторожность.

Для того, чтобы снизить эффект привыкания существует периодичность инструктажа. Необходимо «перетряхнуть» для работника факторы опасности, которые присутствуют на его рабочем месте. Важно воздействовать не только на техническую сторону работы, но и на психологический аспект, помогая работникам осознавать риски и не погружаться в состояние автоматизма, который может привести к неблагоприятным последствиям.

Иногда проводимый инструктаж бывает очень объемным по своему содержанию и содержит ряд избыточных требований, которые не направлены на поддержание вовлеченности рабочих к процессу обеспечения безопасности. Избыточные требования приводят к временным затратам, сложности восприятия, формальному подходу к проведению инструктажа и, как следствие, снижению общего уровня безопасности. В инструктаж попадает достаточно много технологической информации, которая весьма опосредованно связана с причинно-следственной связью между действиями или бездействием работника, тем что может произойти и каким образом эти опасности должны быть нивелированы.

Для оптимизации проводимого инструктажа можно порекомендовать следующее:

1. Сосредоточиться на ключевых аспектах безопасности, исключив избыточные требования.
2. Проявлять четкость и конкретность в изложении информации, избегая технологических деталей, не касающихся напрямую безопасности.
3. Освещать причинно-следственные связи между действиями и возможными последствиями, подчеркивая важность правильных действий для предотвращения опасностей.
4. Обратить внимание на активное взаимодействие с обучаемыми, задавать им вопросы, позволяющие проверить понимание и применение изученных материалов.

Таким образом, сокращение избыточной информации и упор на ключевые моменты позволит сделать инструктаж более эффективным и поможет повысить общий уровень безопасности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://psotprof.ru/account/videos?page=2>

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЕЗАВАРИЙНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННО-КАЛОРИФЕРНОГО КОМПЛЕКСА ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Округин П.Е., Батанин Ф.К., Кочнева Л.В., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Рудник «Октябрьский» расположен в Норильском промышленном районе, разрабатывает богатые медистые и вкрапленные медно-никелевые руды западного фланга Октябрьского месторождения, которое является одним из двух главных месторождений сульфидных медно-никелевых руд Талнахского рудного узла.

Рудник «Октябрьский» вместе с другим рудником Октябрьского месторождения — «Таймырским» — является самым крупным в России предприятием по добыче руд цветных металлов.

В настоящее время проветривание рудника «Октябрьский» осуществляется всасывающим способом по фланговой схеме. Свежий воздух подается по стволам КС-1, КС-2, ГС, и ВЗС. Основные воздухоподающие стволы КС-1, КС-2 и ВЗС оборудованы калориферными с вентиляторными установками ВОЦГ-3,6, калориферная ГС оборудована вентиляторной установкой ВОД-40.

Стволы СС-1, СС-2 оборудованы вентиляторами ВЦ-25, работающими на всасывание и служащими для обособленного проветривания дробильно-дозаторных комплексов скиповых подъемов. Исходящая струя воздуха после проветривания очистных работ, подготовительных, нарезных и проходческих забоев, камерных выработок удаляется по выработкам вентиляционно-закладочных горизонтов -500 м, -550 м, -600 м, -650 м, -800 м, -850 м на вентиляционные стволы (ВС-1, ВС-2, ВС-3 и ВС-4).

Главные вентиляторные установки поверхностных комплексов стволов ВС-1, ВС-2, ВС-3 оборудованы вентиляторами главного проветривания ВЦД-47 «Север». ГВУ поверхностного комплекса ствола ВС-4 оборудована вентиляторной установкой ВЦД-47АМ.

Каждая вентиляторная установка оборудована приборами контроля подачи воздуха (производительности) и давления (депрессии), состоит из рабочего и резервного вентиляторов, устройств для переключения и реверсирования воздушной струи, согласно соответствующей позиции Плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

С целью безаварийной эксплуатации вентиляционно-калориферного комплекса рудника рекомендуется проведение следующих мероприятий:

1. Сократить внешние утечки воздуха через копры, надшахтные здания, вентканалы и ляды, значительно превышающие нормативные.

2. При проведении воздушно-депресссионной съемки рудника необходимо максимально точно определить непроизводительные потери в подземных выработках и комплекс мероприятий по их устранению, определить потребное количество воздуха для проветривания рудника с заданной производительностью по добыче руды.

3. При анализе общешахтной депрессии необходимо учитывать напор, создаваемый вентиляторами – ВОД -40 и ВОЦГ 3,6. Они существенно понижают общешахтную депрессию, при этом значительно сложнее управлять процессами распределения воздуха в шахтной сети.

4. Определить возможность и целесообразность замены ВУ ВОЦГ 3,6 на воздухоподающих стволах ВЗС, КС-1, КС-2 на современные установки с улучшенными аэродинамическими характеристиками.

5. В случае невозможности предотвращения обмерзания устьев стволов и создания компенсационной компрессии внешним утечкам воздуха из надшахтного здания в период отрицательных температур наружного воздуха по возможности устранить сверхнормативные подсосы из надшахтного здания.

6. Поддержание «0» или положительной депрессии воздухоподающими вентиляторами на сопряжении воздухоподающего канала со стволом.

7. Произвести регулировку вентиляторов ВЦ-25 с учетом количества воздуха, необходимого для проветривания ДДК скиповых стволов, внешних утечек через копры и действия естественной тяги.

8. Минимизировать подсосы через надшахтные здания (копры) вентиляционные каналы.

9. Рассмотреть вариант перевода работы вентиляторов ВЦ-25 в режим нагнетания для проветривания дробильно-дозаторных комплексов скиповых стволов. При этом необходимо выполнить технические мероприятия по пылегазоподавлению при дроблении руды и загрузке скипов.

10. Определить требуемую нагрузку на вентиляционную сеть рудника на планируемый максимальный объем добычи полезного ископаемого.

11. В случае недостаточности ресурса существующих ГВУ предусмотреть возможность замены вентиляторов главного проветривания или строительства дополнительных вентиляционных капитальных выработок с оборудованием их ГВУ.

12. На всех ГВУ производить регламентные поверки и тарировку приборов показывающие депрессию и объём проходящего воздуха.

13. Произвести детальный расчет и замеры естественной тяги, оказывающей существенное влияние на проветривание шахты в зимнее время.

14. В целях обеспечения температуры обратного трубопровода калориферных установок на уровне 20-22°C, без риска размораживания калориферов, рекомендуется установить систему регулировки температуры обратной воды, а также регулировки работы циркуляционных насосов и системы автоматики.

15. Для безопасной эксплуатации и повышения надежности строительных конструкций здания необходимо выполнить мероприятия по устранению выявленных дефектов и повреждений. Особое внимание следует уделять конструкциям, находящимся в аварийном состоянии. Дефекты и повреждения данных конструкций устранить в первую очередь

16. Для безаварийной работы вентиляторных установок ГВУ имеющих уровень вибрации, свидетельствующий о возможном износе подшипников, необходимо выполнить обследование элементов вентиляторной установки (подшипники, валы, рабочие колеса, лопатки) с целью определения дефектов и повреждений.

17. Необходимо максимально развязать (компенсировать) и ослабить аэродинамические связи шахты и надшахтных зданий.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://nornickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/norilskiy-divizion-polnostyu-vostanovil-dobychu-rudy-na-rudnike-oktyabrskiy/?ysclid=lttoqumhfs977655813>
2. <https://www.gosnadzor.ru>

## ОЦЕНКА РИСКОВ ТРАВМИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ АЛМАЗОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Серякова И.С., Ахметьянов А.Н., Округин П.Е., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

Основной объем мировой алмазодобычи сконцентрирован в 7 странах, доля которых в общемировом производстве в натуральном выражении составляет более 90%. Крупнейшими мировыми производителями природных алмазов являются Россия, Канада, Ботсвана, Демократическая Республика Конго, Австралия, ЮАР и Ангола.

Основными видами деятельности корпорации «АЛРОСА» являются разведка новых алмазных месторождений, добыча, а также обработка и продажа алмазного сырья. Акционерная компания «АЛРОСА» — лидер по добыче алмазов в России (95% всех добываемых алмазов в нашей стране) и во всем мире (доля в мировой добыче 28%) с крупнейшими в мире запасами сырья.

По состоянию на конец 2022 года Группа АЛРОСА добыла 35,6 млн карат алмазов и занимает лидирующее положение среди ведущих алмазодобывающих компаний мира. Компания увеличила свою долю до 30% от мировой алмазодобычи в натуральном выражении.

Основные объекты АЛРОСА по добыче и обработке алмазного сырья располагаются в двух российских регионах: в Республике Саха (Якутия), где Группа ведет добычу в карьерах, рудниках и на россыпях, а также в Архангельской области на северо-западе страны, где добыча ведется карьерным способом.

Добыча алмазов осуществляется шестью горнодобывающими комплексами. Три из них – Удачинский, Айхальский и Мирнинско-Нюрбинский горнообогатительные комбинаты (ГОКи) – входят в состав АК «АЛРОСА» (ПАО). Три других – «Алмазы Анабара», «Севералмаз» и Горнорудное общество

Добыча алмазов происходит в три этапа:

I. Вскрытие месторождения – на данном этапе проходятся вертикальные или наклонные стволы шахт, околоствольные дворы с комплексами загрузки скипов, капитальные квершлагги, спиральные съезды и т.п. Далее создаются транспортные связи между проходческими и очистными забоями и пунктами приема горной массы на поверхности, обеспечиваются условия для безопасного перемещения людей и вентиляция шахты;

II. Подготовка шахтного поля – во время данного этапа проводятся горные выработки, обеспечивающие возможность выполнения очистных работ. Для этого проходятся капитальные и панельные штрека или уклоны, главные и магистральные орта, а также фланговые вентиляционные и воздухоподающие выработки;

Очистные работы – непосредственно работы по извлечению полезного ископаемого. Очистные работы состоят из непосредственно отбойки руды (отделение руды от массива с одновременным дроблением её на куски) и последующая её доставка к транспортным выработкам.

Основные горные выработки подземных горных работ – шахтные стволы, квершлагги и штольни. На руднике применяется слоевая система разработки с нисходящим порядком выемки слоев и полной закладкой выработанного пространства. Слои отрабатываются полностью без оставления рудных целиков. Очистная выемка заключается в последовательной отработке очистных лент на слое с оставлением целика между отработанными лентами не менее чем две ширины ленты в разрезных слоях и одной или две ширины ленты в рядовых слоях.

Выемка руды и вмещающих пород производится добычными комплексами – комбайнами типа МН-620, при буровзрывном способе – буровыми установками Sandvik DD-410. Откатка руды производится ПДМ с электрическим или дизельным приводом, автосамосвалами типа ТН-320 до временного склада, затем скипом слепого ствола и вагонетками руда транспортируется до разгрузочного бункера, из которого по скиповому стволу руда скипами подается на поверхность.

Схема проветривания рудника – центральная, способ проветривания – всасывающий. Свежий воздух поступает в рудник по клетевому стволу, а исходящая струя выдается по скиповому стволу на поверхность с помощью вентиляторной установки главного проветривания, в

нормальном режиме работающей на всасывание. Проветривание тупиковых выработок осуществляется вентиляторами местного проветривания.

К основным осложняющим факторам при подземной разработке можно отнести:

- стесненность рабочих зон;
- повышенная запыленность, влажность;
- недостаточное освещение;
- высокая концентрация машин и оборудования;
- значительный уровень шума и вибраций;
- опасность взрыва метана и горных ударов;
- высокая интенсивность труда;
- наличие отработанного карьера над шахтой;
- наличие высоконапорного водоносного комплекса.

На предприятии утверждено Положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности устанавливает обязательные требования для работников, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, в соответствии с требованиями системы управления промышленной безопасностью и должностными инструкциями.

Проверки состояния промышленной безопасности проводятся ежемесячно службой производственного контроля.

Внеплановые проверки организуются, если произошел:

- инцидент, повлекший несчастный случай;
- несчастный случай на производстве с тяжелыми последствиями, несчастный случай со смертельным исходом, групповой несчастный случай;
- авария, последствия которой могли вызвать гибель людей.

Наиболее простым методом для оценки профессиональных рисков является количественный метод Файна-Кинни, не простой, но при этом наглядно дающий возможность получить количественную оценку уровня риска, согласно которому для каждой выявленной опасности рассчитывается уровень профессионального риска. Каждый вид риска оценивается по трем составляющим: вероятность, подверженность и последствия наступления события, при этом для оценки каждой составляющей применяется балльная шкала. Стоит отметить недостаток метода – субъективность при проведении оценки.

Оценив уровни профессиональных рисков для подразделений и должностей, можно сделать вывод, что наиболее подверженные риску участки и профессии относятся: участок очистных и горно-подготовительных работ, участок пылевентиляционной службы и взрывных работ, на которых наиболее опасны профессии: горнорабочий очистного забоя, машинист горных выемочных машин, проходчик, машинист погрузочно-доставочной машины, крепильщик.

Анализируя полученные данные по оценке профессиональных рисков возникает необходимость разработки комплекса мероприятий по управлению этими рисками.

Приоритетными мероприятиями по управлению рисками являются устранение источника опасности, однако для подземных горных работ в виду их специфики это не всегда является выполнимым. Для снижения воздействия источников опасности предлагается интеграция системы контроля безопасности, связи, оповещения и определения местоположения персонала с помощью браслета и системы Wi-Fi.

Для внедрения системы контроля безопасности, связи, оповещения и определения местоположения персонала необходимо провести систему беспроводного интернета Wi-Fi на рудник и в шахту, который обеспечит работу браслета под землей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. alrosa.ru;
2. Приказ министерство труда и социальной защиты российской федерации от 28 декабря 2021 г. N 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО НОРМАЛИЗАЦИИ СОСТАВА АТМОСФЕРЫ КАРЬЕРОВ

Солиев И.Н., Тетерев Н.А., Батанин Ф.К., Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время в существующих, реконструируемых и вновь создаваемых карьерах одним из основных вопросов является обеспечение нормальной атмосферы, соответствующей требованиям санитарных норм и правил и гарантирующей безопасную и высокопроизводительную работу.

Для надежной защиты атмосферы от загрязнения необходимо проводить комплекс профилактических мероприятий, учитывающих горно-геологические, горно-метеорологические условия. Сложность решения задачи и значительные материальные затраты определяют возможность выбора рационального решения, обоснованного технико-экономическим сравнением [1].

Разработка комплекса мероприятий по нормализации состава атмосферы в карьерах осуществляется в следующем порядке:

1) оценивается удельная значимость всех источников, вредные вещества которых по прогнозу вызывают повышенное загрязнение воздуха на рабочих местах и общей атмосферы карьера. На основании этого выделены основные виды оборудования и отдельные источники, примеси которых играют основную роль в общем балансе их поступления в карьер;

2) общая необходимая эффективность комплекса мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха оценивается исходя из установленных прогнозом концентраций, максимально превышающих предельно допустимые значения как для общей атмосферы карьера, так и для атмосферы прилегающих территорий, населенные пункты. За итоговую требуемую эффективность, на основе которой следует проектировать указанный комплекс, следует принимать большее ее значение из полученных для карьера и прилегающей территории;

3) обоснован и выбран комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами, который может состоять из следующих двух основных групп: подавление и связывание вредных примесей; сбор пыли. Для подавления и связывания вредных газов, воды, различных растворов применяют каталитические и термокatalитические методы. Пылеподавление и связывание осуществляют с использованием воды, растворов, пен, битума, солей, коллоидов, синтетических веществ, растительности или комбинации этих методов. Для сбора пыли применяют различные влажные (инерционные, барботажные, конденсационные, коагуляционные, пенные, электрические и центробежные), сухие (гравитационные, инерционные, фильтрационные, электрические и ультразвуковые) и комбинированные методы;

4) оценивается общая фактическая эффективность выбранного комплекса инженерно-технических мероприятий и сравнивается с общей необходимой эффективностью, установленной расчетом;

5) если первое равно второму или превышает его, то дальнейшие проектные работы заключаются в проверке достаточности выбранных средств для обеспечения нормального состава воздуха на рабочем месте; в выборе, при необходимости, средств искусственной вентиляции для предотвращения загрязнения атмосферы во время штелей и инверсий, а также в разработке сметы и штатного расписания специального участка технического проекта рассматриваемого карьера;

6) если общая фактическая эффективность выбранного комплекса инженерно-технических мероприятий меньше требуемой эффективности, то оправдано наиболее рациональное сочетание дополнительных вентиляционных, технологических и организационных мероприятий [2].

При проектировании вентиляции следует в первую очередь ориентироваться на мероприятия, направленные на повышение эффективности естественной вентиляции (за счет рационального расположения отвалов и наземных сооружений, входных, выходных и прорезных траншей; ориентация карьера в соответствии с розой ветров, а также повышение эффективности вентиляции отдельных рабочих мест за счет рационального расположения забоев и оборудования, соответствующей ориентации траншей и пандусов, установки ветрозащитных и направляющих



ветровые потоки устройств), и затем к искусственной вентиляции (применению изотермических или неизотермических свободных струй, вентиляции траншеями или трубами, а также комбинированным методам).

При проектировании технологических мероприятий следует ориентироваться на применение технологий, резко снижающих или исключаящих выбросы вредных газов и пыли, а также использование в технологическом комплексе отдельных новых машин или механизмов с меньшей интенсивностью газопылевых выбросов. [3].

К основным организационным мероприятиям относятся: проведение горных работ, обеспечение оптимальной схемы естественной вентиляции карьеров; добыча горных карьеров без образования закрытых выработок; планомерная разработка уступов и горизонтов; расположение забоев на наветренной стороне карьера, а оборудования - у верхних кромок уступов; правильная организация буровзрывных работ с рациональной схемой расположения скважин, размерами и конструкцией заряда, последовательностью проведения взрывных работ, проведением их в периоды максимального суточного хода ветра, снижением расхода взрывчатого вещества и объема вторичного дробления; составление паспортов размещения оборудования в карьере, обеспечивающих распространение вредных примесей в обход рабочих мест, а также наложение пылевых потоков; определение рациональных мест размещения внешних источников примесей [4].

При соблюдении этих мер состав карьерной атмосферы нормализуется.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Борьба с пылью в рудных карьерах / В.А. Михайлов, П.В. Бересневич, В.Г. Борисов и др. - М.: Недра, 1981. - 216 с.
2. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
3. Никитин В.С. Проблема нормализации состава атмосферы глубоких карьеров. М., изд. ИГД им. А.А. Скочинский, 1967.
4. Нормализация атмосферы в глубоких карьерах/Реп. ред. Н.З. Битколов, В.В. Пененко. - Л.: Наука, 1986. - 295 с.

## БОРЬБА С ЯДОВИТЫМИ ГАЗАМИ С ПОМОЩЬЮ РЕАГЕНТОВ

Солиев И.Н., Мейлиев А.Т., Тетерев Н.А., Демина Т.В.  
Уральский государственный горный университет

Неотъемлемой частью технологии добычи руд цветных металлов являются взрывные работы. Удельный расход ВВ на пиритовых рудниках Урала составляет 1,0-1,5 кг на тонну отбитой рудной массы. При работе на твердых рудах этот показатель увеличивается до 4 кг/т.

Шахтный воздух может содержать такие газы, как  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_x$  (оксиды азота),  $\text{H}_2$ , тяжелые углеводороды,  $\text{Rn}$ ,  $\text{NH}_3$  и другие вредные газы, а также водяной пар и пыль. Некоторые токсичные газы образуются при взрывных работах или в результате подземной работы дизелей внутреннего сгорания, другие выделяются из горных пород или полезных ископаемых и шахтных вод.

Весьма существенным недостатком современных промышленных ВВ является то, что при химической реакции их взрыва они выделяют большое количество токсичных газов - до 100 литров и более на 1 кг ВВ (в пересчете на обычный угарный газ). Особенно большое количество токсичных газов выделяется при взрывных работах пиритовых руд. Наряду с оксидами азота и окисью углерода при этом выделяется значительное количество диоксида серы и сероводорода. Так, из-за наличия всплеск сульфидной пыли, сопровождающих взрывные работы, количество выделяющихся  $\text{SO}_2$  может достигать 500 литров, а  $\text{H}_2\text{S}$  - до 150 литров на 1 кг взорвавшегося ВВ.

Наличие токсичных газов в горных выработках существенно усложняет технологию очистных и подготовительных работ, вызывает длительные простои забоев, делает невозможным проведение взрывных работ в течение рабочей смены.

В связи с интенсификацией горных работ и, в частности, темпами земляных работ, вопрос снижения газовых выбросов при взрывных работах в настоящее время стал весьма актуальным. В нашей стране и за рубежом [1] разработан ряд методов газоотвода, основанных на использовании:

- Химически активные забои (твердые, жидкие, пастообразные).
- Водяные завесы с добавлением различных видов нейтрализующих веществ.
- Установки очистки воздуха, принцип работы которых основан на совместном действии механических фильтров и химических нейтрализаторов.

Практика показала, что существующие методы очистки воздуха имеют существенные недостатки, ограничивающие сферу их применения. К этим недостаткам относятся низкая эффективность газового подавления, не превышающая 50-60%, громоздкость и большой вес очистных сооружений.

В конце 90-х годов прошлого века в шахтные взрывчатые вещества стали добавлять частицы-ингибиторы, что предотвращало взрывы сульфидной пыли. В состав ВВ входит карбонат кальция в количестве 10-15 %, что снижает выбросы сернистого газа на 50 % по отношению к чистым ВВ без профилированной пробки и на порядок с применением пробки. Этот метод показывает, что температура продуктов взрыва и температура во фронте ударной воздушной волны не могут быть использованы в качестве критерия однозначной оценки свойств безопасности взрывчатых веществ, применяемых на пиритовых рудниках; Каталитическое действие продуктов взрыва играет решающую роль в процессе снижения воспламенения и взрыва сульфидной пыли введенных в них ингибиторов [2].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зинатуллин Ю.З., Звездкин М.Г., Ладыничев Л.В., Федорова В.А., Филиппов В.И. Борьба с токсичными газами с помощью химически активных пен // Итоговый отчет УДК 622.4, с. 41
2. Тетерев Н.А., Мицевич В.В., Мухачева Л.В., Болкисева Ю.В. V. Анализ методов борьбы с взрывами сульфидной пыли // Международная практическая конференция «Уральская горная школа для регионов», с. 610

## **ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ФГУП «ВГСЧ» «ВГСО УРАЛА» В ВОЕННОЕ И ПОСЛЕВОЕННОЕ ВРЕМЯ**

Стародубцева<sup>1</sup> О.Д., Тетерина<sup>1</sup> Д.С., Кочнева<sup>2</sup> Л.В., Рудаков<sup>3</sup> А.П.

1 – ГАПОУ СО «УТК им. И.И. Ползунова»

2- ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

3 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Интенсивная отработка медно-колчеданных месторождений и зачастую неполная их выемка способствовали неоправданно высоким эксплуатационным потерям руды и накоплению в отработанном пространстве большого количества лесоматериалов. На отдельных участках потери руды составляли до 40-50%, а расход лесоматериалов достигал 25% от выработанного объема. Создавались благоприятные условия для развития окислительных процессов, и с 1939 года пожарная опасность на медно-колчеданных рудниках начинает интенсивно возрастать.

На отдельных рудниках (Дегтярский), оказалось до 70% рудной площади, пораженной окислительными процессами в активной форме. Активность проявлялась в виде обильного газовыделения, высокой температуры и частого выхода открытого огня непосредственно в рабочие участки. Росту пожароопасности на рудниках способствовало также отсутствие в предвоенные годы опыта предупреждения и тушения эндогенных пожаров и недостаточность средств пожаротушения и противопожарного оборудования. И хотя за 10 предвоенных лет продолжительность тушения подземного пожара в среднем была снижена почти в два раза (с 43 до 24 суток), на ликвидацию каждого эндогенного пожара, как правило, требовалось не менее двух месяцев, а на восстановительные работы 5-6 месяцев. Кроме модернизации средств тушения пожаров, противопожарного оборудования проводились исследования причин эндогенных пожаров. Работы эти велись при участии Уральского филиала Академии наук СССР, института «Унипромедь», Свердловского горного института. Результатом работ стало вышедшее в 1940 году «Руководство по борьбе с подземными пожарами на медно-колчеданных рудниках». За короткий срок по горным выработкам были проложены водопроводные магистрали, построены заводы по приготовлению заилочной пульпы (глинозаводы).

В период военных лет борьба с пожарной опасностью на рудниках несколько снизилась. Перед горноспасателями встала задача перейти непосредственно на работы по добыче руды и поддержанию горных выработок. И, безусловно, это не могло не отразиться на противопожарном состоянии рудников. Пожарные явления в скором времени возобновились с новой силой и к 1946 году достигли значительных размеров.

Следует отметить, что к этому времени на некоторых рудниках получила распространение новая методика тушения и предупреждения пожаров: вместо заиливания начали применять обильное орошение водой участков, подверженных окислению и горению. На первых порах эти методы действительно дали неплохие результаты, количество пожаров несколько снизилось. Но это кажущееся благополучие быстро нарушилось, количество пожаров значительно возросло. Были восстановлены и расширены глинозаводы, механизированы карьеры по добыче и транспортировке глины и начато плановое заиливание верхних отработанных горизонтов. В начале 50-х годов по окончании этих работ количество пожаров начало резко снижаться и к 1955 году подземные пожары от самовозгорания практически прекратились. Отдельные, сравнительно небольшие пожары имели локальный характер и ликвидировались без остановки горных работ на соседних участках. Великая Отечественная война подвергла серьезным испытаниям горноспасательную службу. Большинство горноспасателей ушли на фронт. Оставшиеся в тылу наряду с несением службы по охране жизни шахтеров в свободное от дежурства время работали по добыче руды и поддержанию горных выработок. Профилактика пожаров отошла на второй план, и они вспыхнули с новой силой. Из ВГСЧ Урала многие горноспасатели были зачислены в добровольческий Уральский танковый корпус, сформированный из добровольцев, наиболее подготовленных к несению службы в этом боевом формировании. Многие из них награждены боевыми орденами и медалями СССР.

Во время войны штаб ВГСЧ Урала, Башкирии и Караганды занял ведущее положение в системе ВГСЧ. Он взял на себя обязанность по обеспечению ВГСЧ аппаратурой, оборудованием и

запасными частями к ним. В 1942 году в механических мастерских при штабе ВГСЧ Урала (г. Свердловск), построенных силами личного состава горноспасателей Урала, был организован выпуск респираторов РКР-2. В годы войны горноспасатели Урала ликвидировали не одну аварию. Особенно отличился личный состав 2-го Карабашского ВГСО при спасении 44 горнорабочих, получивших отравление окисью углерода во время подземной аварии на шахте «Центральная» Карабашского медеплавильного комбината. Резко увеличивается объем работ – начали восстанавливаться разрушенные и вводиться в строй законсервированные шахты. Старая аппаратура вытесняется новыми модификациями, совершенствуется техническое оснащение. Одним из таких технических новшеств были: начавшийся в 1951 году переход большинства подразделений на новые респираторы 4-х часового действия («Урал-1»), в разработке которых принимали активное участие инженеры штаба; освоение новых кислородных компрессоров, контрольно-измерительных приборов УКП и КП-2, оживляющих аппаратов «Горноспасатель-2», универсального сверла, лабораторных газоанализаторов и другого оборудования.

С вводом в эксплуатацию магистрального газопровода «Бухара-Урал» руководством Министерства цветной металлургии на штаб ВГСЧ Урала была возложена задача методического руководства газоспасательными службами (ГСС) на предприятиях отрасли.

В 1965 году на должность начальника ВГСЧ Минцветмета назначается К.С. Подвысоцкий. По его инициативе успешно проводилось техническое перевооружение службы горноспасателей. В подразделениях внедряются современные противоаварийные средства, новые виды связи и другое горноспасательное оборудование. В 1965 году при штабе ВГСЧ Урала Министерства цветной металлургии была организована служба по производству депрессионных съемок (СДС) в подземных выработках.

В 1967 году во исполнение приказа № 170 от 24.03.1967 года Министра цветной металлургии П.Ф. Ломако «О мерах по улучшению работы ВГСЧ» при штабе ВГСЧ Урала была организована Центральная научно-исследовательская лаборатория ВГСЧ (ЦНИЛ ВГСЧ) Министерства цветной металлургии и открыто финансирование на строительство нового служебного здания Штаба и ЦНИЛ ВГСЧ Урала.

В период 1990-2002 г.г. ВГСЧ Урала входило в структуру ФГУП Специализированное производственное объединение (СПО) «Металлургбезопасность», находилось в подчинении Министерства промышленности, науки и технологий Российской Федерации и объединяло в своем составе 8 штабов ФГУП ВГСЧ промрайонов и 2 Государственных унитарных предприятия, в том числе: 12 горноспасательных отрядов, 18 отдельных горноспасательных взводов, 28 горноспасательных взводов, 11 горноспасательных пунктов, 9 горноспасательных команд.

В 2002 году, служба горноспасателей Урала переименована в Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) ВГСЧ Урала. В него входили 6 горноспасательных отрядов (ВГСО), 2 отдельных горноспасательных взвода (ОВГСВ), 14 горноспасательных взводов (ВГСВ), 3 горноспасательных команды (ВГК), канатно-испытательная станция (КИС), служба депрессионных съемок (СДС), Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ), завод горноспасательного оборудования «Озон».

В 2010 году в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 6 мая 2010 года № 554 руководство деятельностью военизированных горноспасательных частей возложено на МЧС России. В 2011 году ФГУП «СПО «Металлургбезопасность» переименовано в ФГУП «Военизированная горноспасательная часть», а филиал «ВГСЧ Урала» переименован в филиал «ВГСО Урала» - военизированный горноспасательный отряд Урала.

В 2018 году в городе Екатеринбурге под эгидой Международной горноспасательной организации (IMRB) были проведены XI Международные горноспасательные соревнования IMRC-2018. На территории России эти соревнования были проведены впервые.

В 2020 году филиалом «ВГСО Урала» начато горноспасательное обслуживание рудников, разрабатывающих Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей на территории Пермского края.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/>

## **ИМПУЛЬСЫ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ**

Тамрян М.Б., Мнойн Л.С., Усков В.В., Тетерев Н.А.

Уральский государственный горный университет

Импульсы воспламенения могут быть тепловыми, химическими или биохимическими по своей природе. Воспламенение горючей системы происходит только в том случае, если количество энергии, подаваемой в систему, достаточно для продолжения и дальнейшего распространения реакций горения.

Тепловыми импульсами воспламенения являются: открытое пламя, электрические искры, искры, образующиеся при ударе или трении, контакте с нагретыми поверхностями.

Наиболее распространенным тепловым импульсом являются точечные источники тепла — искры, воспламеняющая способность которых зависит от минимального объема газа, который они могут нагреть до температуры самовоспламенения. Например, электрическая искра может иметь температуру 10 000°C, что значительно превышает температуру самовоспламенения вещества и приводит к мгновенному завершению химической реакции горючей смеси.

Искры, возникающие в результате удара или трения, по сравнению с электрическими, представляют меньшую опасность, так как имеют значительно более низкую температуру.

Температура открытого пламени (более 1000°C) всегда превышает температуру воспламенения газов и паров (450-700°C), а количество тепла всегда больше, чем требуется для нагрева 1 мм<sup>3</sup> парогазовоздушной смеси.

На практике, чтобы воспламенить горючую парогазовоздушную смесь, достаточно нагреть всего 0,5 - 1 мм<sup>3</sup> этой смеси до температуры самовоспламенения.

Химический импульс, вызывающий нагрев и горение вещества, действует, когда горючее вещество вступает в непосредственный контакт с этим веществом (например, воспламенение опилок при воздействии азотной кислоты).

Биохимический импульс может действовать только в тех горючих веществах, которые сами по себе служат питательной средой для жизнедеятельности микроорганизмов (самовозгорание торфа).

Потенциальным источником теплового импульса могут быть нагретые части технологического оборудования (подшипники, цилиндры поршневых машин, поверхности вулканизаторов, паропроводы и т.д.).

Температурные пределы, допускаемые условиями пожарной опасности, определяются для тепловыделяющих поверхностей оборудования в зависимости от температуры самовозгорания выделяющегося горючего газа погрузитесь в атмосферу данной комнаты.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. –с

## ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ФГУП «ВГСЧ» «ВГСО УРАЛА» В ДОВОЕННЫЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ

Тетерина<sup>1</sup> Д.С., Стародубцева<sup>1</sup> О.Д., Кочнева<sup>2</sup> Л.В., Рудаков<sup>3</sup> А.П.

1 – ГАПОУ СО «УГК им. И.И. Ползунова»

2 - Уральский государственный горный университет

3 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

В 1911 году в Кизеловском угольном бассейне (Пермская губерния) была открыта первая на Урале горноспасательная станция, предназначенная для обслуживания шахт этого бассейна.

На рудниках, добывающих руды цветных металлов, до революции 1917 года спасательных станций не было. В дальнейшем спасательные станции организовывались одновременно с восстановлением шахт и рудников, разрушенных в годы лихолетья. В 1922 году создается Копейская станция для обслуживания шахт Челябинского шахтоуправления. В том же году она преобразуется в Уральскую центральную горноспасательную станцию, которой были подчинены все горноспасатели Урала. В этом же году создана Егоршинская станция в Артемовске для обслуживания шахт «Филипп» (бывшая «София») и «Ключи» Егоршинского района. В 1923 году приступает к работе Калатинская станция – первая на уральских рудниках. Необходимость её организации была вызвана серьезной проблемой эндогенных пожаров, возникавших при разработке медно-колчеданных руд на шахте «Калата» в одноименном поселке (в настоящее время – г. Кировград Свердловской области). Следующая – Красноуральская районная станция – создана в 1928 году. Всего на рудниках цветной металлургии Урала до 1934 года было организовано 4 горноспасательных станции: Калатинская (1923 г), Красноуральская (1928 г), Дегтярская (1933 г) и Карабашская (1934 г). Сначала эти станции были подчинены Уральской Центральной горноспасательной станции в Копейске, а после реорганизации – Инспекции ВГСЧ по Уралу, Башкирии и Караганде. К 1930 году в целом на территории Урала было организовано 9 спасательных станций.

Административно все станции подчинялись обслуживаемым рудникам и были маломощны. Станции имели на оснащении газозащитные аппараты с небольшим сроком защитного действия. Состав первичных станций также был небольшим – от 6 до 12 респираторщиков, четыре инструктора, фельдшер, монтер, три кучера и начальник с помощником. Отделение из пяти человек имело 2-3 аккумуляторных лампы, наполнение баллонов кислородом осуществлялось ручным насосом. Доставка личного состава и оснащения к месту аварий производилась на конных повозках. Первые бортовые автомобили появились в 1933 году.

За 14 лет на Урале было создано 17 горноспасательных станций: из них семь обслуживали угольные шахты (Копейская, Кизеловская, Егоршинская, Губахинская, Половинкинская, Брединская, Полтавская), шесть – меднорудные (Калатинская, Карабашская, Красноуральская, Дегтярская, Баймакская, III Интернационала), две – золоторудные (Кочкарская, Миасская) и две – калийные (Соликамская, Чуртанская) шахты.

Основными видами аварий на угольных и меднорудных шахтах в 20-30-е годы прошлого столетия были подземные пожары, преимущественно эндогенные. Например, в 1927-1932 годах Уральская Центральная горноспасательная станция совершила более 600 выездов на ликвидацию таких подземных пожаров. Основная доля их приходилась на угольные шахты Челябинского бассейна. На первом этапе борьба с подземными пожарами велась в основном активным способом. Очаги заливались водой, аварийные выработки изолировались перемычками. С 1929 года стал внедряться метод заиливания пожарных участков через пробуренные с поверхности скважины. В 1938 году в Челябинском бассейне была создана специальная организация по тушению пожаров этим методом (спецконтора). На меднорудных шахтах со временем были построены глинозаводы.

Кроме тушения пожаров спецконтора и рудники начали проводить профилактическую работу, закладывая отработанные участки заиловочной пульпой. Это позволило резко сократить количество эндогенных пожаров.

С 1932 года на Юге и в Центре, а с 1934 года на Урале, Средней Азии и Дальнем Востоке все действующие горноспасательные станции СССР решением Правительства были изъяты из

ведения предприятий, объединены в военизированные горноспасательные отряды. При этом было введено единое руководство горноспасательной службой при Наркомтяжпроме.

В 1939 году Инспекция ВГСЧ Урала была переименована в Штаб ВГСЧ Урала, который обслуживал угольные предприятия Челябинского бассейна и горнодобывающие предприятия Свердловской области.

Штаб ВГСЧ обслуживал угольные предприятия Челябинского бассейна и горнодобывающие предприятия Свердловской области. В 1940 году его возглавил Г.Г. Соболев, по его инициативе было принято решение Правительства о создании производственной базы по выпуску горноспасательной аппаратуры, при нем была обустроена научно-исследовательская лаборатория, построены гаражи для оперативных автомобилей.

Согласно действовавшим в довоенное время Положения о горноспасательном деле районные станции подчинялись горным отделам промышленных бюро областей. Это приводило к децентрализации руководства горноспасательными станциями. Отсутствовала единая программа обучения и тренировок, специальных инструктивных материалов по ведению горноспасательных работ с одной стороны, а также отсутствие отечественных изолирующих респираторов с другой стороны, значительно тормозили развитие горноспасательного дела.

В связи со значительным ростом добычи руд цветных металлов организуются новые военизированные подразделения горноспасателей. В предвоенный период их количество на Урале увеличилось до 17 единиц. Организованный в 1939 году Штаб ВГСЧ Урала, Башкирии и Караганды, переименованный в Штаб ВГСЧ Урала, находился в ведении Министерства цветной металлургии СССР. Штаб возглавил А.Ф. Лосьев ранее работавший в должности заместителя начальника Инспекции. К его особым заслугам принадлежит строительство завода горноспасательной аппаратуры и создание научно-исследовательского центра. Штаб ВГСЧ Урала объединил четыре ВГСЧ с 21 подразделением (взводы, пункты, команды). Открыто 9 новых газоаналитических лабораторий, а общее число их достигло 19. В состав штаба ВГСЧ Урала вошли: ВГСЧ г. Кировград Свердловской области, ВГСЧ г. Карабаш Челябинской области, ВГСЧ г. Красноуральск Свердловской области, ВГСЧ пос. Блява (г. Медногорск) Оренбургской области. За последующие два года вновь было сформировано 6 подразделений, 3 химлаборатории и организован новый, пятый горноспасательный отряд (5 ВГСЧ) на Дегтярском руднике. В 1945 году организован горноспасательный отряд для обслуживания Североуральских бокситовых рудников.

Для подготовки младшего командного состава в 1939 году при Красноуральском отряде (3 ВГСЧ) был организован учебный взвод, который до 1941 года дал три выпуска младших командиров в количестве 70 человек, с правом ведения горных работ.

В 1940 году начали функционировать Богословский, Зырянский, Гороблагодатский, Сарановский, Высокогорский, Бакальский, Златоустовский горноспасательные пункты. В 1949 году при объединении министерств черной и цветной металлургии они вошли в состав горноспасательных отрядов.

Централизация положительно повлияла на развитие горноспасательной службы. Был разработан единый план подготовки работников ВГСЧ, созданы специальные школы младшего, среднего и старшего комсостава. Вопросы горноспасательного дела были включены в учебные программы ряда высших и средних учебных заведений, разработан Устав ВГСЧ. Для решения на местах проблем горноспасательного дела в основных горнодобывающих регионах были созданы инспекции ВГСЧ, которые впоследствии были реорганизованы в штабы ВГСЧ. При ВГСЧ Урала и Башкирии, ВГСЧ Сибири и Дальнего Востока и др. создаются научно-исследовательские лаборатории (НИЛ ВГСЧ).

Боеспособность ВГСЧ после централизации значительно повысилась. Так, если в 1933 году на сбор, выезд и подготовку к спуску в шахту по сигналу «Тревога» горноспасательной команде (отделению) требовалось от 5 до 15 минут, то в 1936 году сбор и выезд по сигналу проводился уже за 50-60 секунд, а подготовка к спуску в шахту выполнялась за 90-120 секунд.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/>

**ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРАВМ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Тяпугина Е. А., Майнингер В. А.

Уральский государственный горный университет

Транспортно-логистическая система занимается организацией и доставкой различных грузов по наиболее продуманному, оптимальному маршруту, с целью доставки груза в кратчайшие сроки и минимизации денежных затрат. Перед транспортными организациями стоят следующие задачи: выбор вида транспорта; выбор вида перевозки; выбор перевозчика; определение пути; обеспечение единства транспортно-складской системы; оптимизация факторов транспортировки. Последний пункт включает в себя, в частности, увеличение скорости доставки груза, снижение расходов топлива и т. д. [1].

Травмой называют нарушение анатомической целостности тканей и органов тела или физиологических функций тканей или органов человека в результате воздействия внешнего фактора. Травма считается производственной, если она возникла при воздействии на человека опасного производственного фактора [2].

Производственные травмы могут быть довольно распространенными в логистических организациях из-за специфики работы. Рассмотрим основные виды травм, которые могут происходить при работе логистикой организации:

1. Механические травмы: Это самый распространенный вид травм в логистике. Механические травмы могут возникнуть при подъеме тяжелых грузов, использовании механического оборудования (как например погрузчики), а также при работе с транспортными средствами.

2. Падения и скольжения: Логистические склады обычно имеют высокие стеллажи, лестницы и скользкие поверхности, что увеличивает риск падений и скольжений.

3. Травмы от ручных инструментов: Пользование ручными инструментами, такими как ножи, ломы, молотки, также может привести к различным видам травматизма.

4. Травмы от транспорта: Работники логистических компаний могут столкнуться с авариями при работе с транспортными средствами, особенно при грузовых перевозках.

5. Повреждения отпечатков пальцев: В некоторых случаях сотрудникам приходится иметь дело с острыми краями, которые могут вызвать порезы и другие травмы.

6. Травмы, связанные с погрузкой и разгрузкой: Неправильная погрузка и разгрузка грузов также может стать причиной различных травм.

Для снижения риска травматизма в логистической организации необходимо своевременно обеспечивать соответствующие мероприятия:

- обеспечить надлежащее обучение для всех работников, которые будут работать с погрузчиками или другой техникой;

- создать четкую маркировку и обозначение опасных зон, чтобы предупредить работников о возможных рисках;

- поддерживать регулярное обслуживание и проверку техники, чтобы обеспечить ее надлежащую работоспособность и безопасность;

- использование защитного снаряжения, такого как шлемы и жилеты высокой видимости;

- установить специальные световые проекторы на технику, обозначающие ее контур и тем самым предупреждающие сотрудников о безопасном расстоянии, на котором надо находиться в случае, если техника работает в помещении [3].

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://autopeople.ru/article/obzory/6842381.html>.
2. В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов.; Урал. гос. горный ун-т. – 4-е изд. испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. - 271 с.
3. <https://www.secuteck.ru/articles/innovacionnye-metody-v-proizvodstvennoj-bezopasnosti-v-sfere-logistiki>.



## **БЕЗОПАСНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ**

Усков В.В., Слепнев В.С., Тамрян М.Б., Тетерев Н.А.  
Уральский государственный горный университет

Для безопасного выполнения работ при возведении мостов необходимо строго соблюдать инструкции по охране труда, обучать работников правилам работы на воде и использованию спасательных средств, а также обеспечивать постоянный контроль за состоянием снаряжения и оборудования. Необходимо также иметь за собой план эвакуации и знать местонахождение ближайших точек спасения в случае чрезвычайной ситуации.

Важно помнить, что безопасность работников - это главный приоритет при строительстве мостов. Любое нарушение правил безопасности может привести к трагическим последствиям, поэтому необходимо быть всегда бдительными и ответственными за свою работу.

Все работы на опорах должны выполняться с соблюдением всех правил охраны труда, так как это очень опасное место для работы. Работники должны быть обучены и иметь необходимый опыт для выполнения таких работ. Перед началом работы на опорах необходимо провести инструктаж по безопасности и предотвращению аварий.

Также важно учитывать все метеоусловия, особенно при работе на высоте. Ветер, дождь, гололедица или снег могут сильно ухудшить условия работы и повысить риск аварий.

Необходимо также контролировать качество всех используемых материалов и конструкций. Проверять их на прочность и надежность, чтобы избежать обрушения или деформации в процессе работы.

И, конечно, обязательно проводить регулярные проверки и обслуживание всех конструкций и лестниц на опорах, чтобы предотвратить возможные проблемы и аварии. Все эти меры помогут обеспечить безопасность работников и успешное выполнение строительства опор в надводной части соблюдением всех норм и стандартов.

Геодезическое обслуживание при сборке и установке пролетных строений моста также включает контрольные измерения при различных этапах выполнения работ, чтобы обеспечить точность и надежность конструкции моста. Геодезисты отвечают за правильное размещение временных опор, контролируют осадку их, проводят измерения при сборке и монтаже ферм, контролируют передвижение пролетных строений и измеряют сдвиги и прогибы ферм.

Очень важно соблюдать все меры безопасности при работе на высоте. Техник и рабочие должны быть оборудованы специальными средствами страховки и соблюдать все инструкции по установке и использованию этого оборудования. Работа на льду также требует особой осторожности и предварительной проверки безопасности.

Геодезическое обслуживание строительства моста играет решающую роль в обеспечении качества и долговечности сооружения. Грамотное планирование и проведение измерений помогают предотвратить различные проблемы и ошибки, которые могут возникнуть в процессе работы.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии.: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. –с
2. Прокофьев Ф.И. Охрана труда в геодезии и картографии – М.: Недра, 1987.-292 с., ил.

## **РАЗВИТИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ УСЛУГ ПО ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОМУ (АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОМУ) ОБСЛУЖИВАНИЮ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Чекмарев<sup>1</sup> Н.А., Черных<sup>1</sup> И.В., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Развитие горноспасательной службы неразрывно связано с тенденциями развития горнодобывающей промышленности.

Очевидно, что основной тенденцией развития горнодобывающей промышленности является повышение производительности труда с сокращением производственного персонала, непосредственно задействованного в горном производстве.

В то же время подобное развитие в части технологий и методов спасения людей и ликвидации аварий практически невозможно. Здесь основной фактор – время реагирования и группировка горноспасателей. В отличие от нормативных требований советского периода, предполагавшего наличие горноспасательных подразделений, в непосредственной близости от промышленной площадки шахт и рудников, сегодняшние нормативные требования предусматривают дислокацию подразделений на расстояние до 100 километров объекта, количество горноспасательных отделений на дежурстве сокращено до двух отделений, что является предельным минимумом для принципиальной возможности выполнять горноспасательные работы в начальный период.

В данных условиях варианты количественного сокращения ВГСЧ исчерпаны, дальнейшие изменения системы горноспасательного обслуживания должны носить качественный характер.

Одним из очевидных, на первый взгляд, вариантов, является осуществление подразделениями ВГСЧ иных видов аварийно-спасательного обслуживания и выполнения функций по тушению пожаров на объектах промышленной инфраструктуры. Однако первоначальная очевидность, при более глубоком анализе вызывает целый ряд вопросов. Это не просто различие регламентов подготовки, оснащения и несения службы горноспасателей, газоспасателей и пожарных, это различные места нахождения обслуживаемых объектов, регламенты участия в технологическом цикле и так далее. Кроме того, с объединением специализаций теряется качество квалификации спасателя.

Вместе с тем, возникающие сложности не говорят о невозможности реализации данной задачи, а свидетельствуют о том, что её необходимо решать аккуратно и нелинейно, исходя из потребности и опасности конкретного объекта.

Локально, задачи по принятию дополнительных функций по тушению пожаров на объектах промышленной инфраструктуры решались ВГСЧ и ранее. Однако по-настоящему масштабные пилотные проекты по реализации комплексного аварийно-спасательного обслуживания реализованы только сейчас на калийных рудниках в Пермском крае и Мурманской области, а также вахтовых объектах ГРК «Быстринское» ПАО «ГМК «Норильский Никель» в Забайкальском крае.

В отношении ПАО «Уралкалий» являющегося одним из ведущих мировых производителей и экспортеров хлористого калия, ФГУП «ВГСЧ» приняты функции по горноспасательному обслуживанию и пожарной охране всей производственной базы, включающей пять действующих и два строящихся рудника, а также и 7 обогатительных фабрик. Обслуживание осуществляется силами пяти горноспасательных взводов в составе тридцати отделений универсально оснащенных оборудованием и специальным автотранспортом как для выполнения горноспасательных работ, так и для тушения пожаров. С учетом концентрации объектов и подразделений обеспечивается их взаимодействие и перегруппировка для сохранения боеготовности при выезде дежурных отделений на аварию либо пожар.

Кроме того, особое значение играет принятый ПАО «Уралкалий» принцип организации ВГК, которое сформировано из профессиональных в прошлом горноспасателей, несущих дежурство непосредственно в горных выработках по примеру подземного горноспасательного

поста в советское время. Это интересный опыт, все нюансы и детали которого нами сейчас совместно обрабатываются.

Также в непосредственной близости силами горноспасательного взвода в составе 6 отделений осуществляется обслуживание подземного рудника и поверхностной промышленной инфраструктуры ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат». В рамках действующего договора ФГУП «ВГСЧ» приняты функции по горноспасательному, газоспасательному обслуживанию и пожарной охране всей промышленной инфраструктуры. Аналогичная система обслуживания реализована на руднике АО «Северо-западная фосфорная компания» группы компаний «Акрон» в Мурманской области.

Еще одним объектом группы компаний «Акрон» является строящийся рудник АО «Верхнекамская калийная компания» в Пермском крае, на котором ФГУП «ВГСЧ» осуществляет горноспасательное обслуживание и противопожарное прикрытие всей подземной и поверхностной инфраструктуры.

В качестве важнейшего пилотного проекта для ФГУП «ВГСЧ» также является организация аварийно-спасательного обслуживания и пожарной охраны объектов Быстринского ГОКа в Забайкальском крае. Работы на данном объекте ведутся вахтовым методом, при этом для всех вахтовых объектов содержание всего комплекса специализированных профильных аварийно-спасательных служб и подразделений пожарной охраны безусловно крайне накладно. В связи с этим совместно с руководством ГРК «Быстринское» принято решение о выполнении силами вахтового горноспасательного поста функций по горноспасательному, газоспасательному противопожарному обслуживанию и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Для выполнения принятых функций личный состав прошел обучение и подготовку на каждый из видов работ, оснащен дополнительным оборудованием и специальным автотранспортом, численность поста также увеличена, однако это не сопоставимо с численностью отдельных подразделений по каждому из направлений работ.

Еще одним примером, также связанным с горноспасательным обслуживанием объектов ПАО «ГМК «Норильский никель», является обслуживание объектов заполярного филиала в Норильском промышленном районе. Здесь по просьбе предприятия, закреплены по одному специалисту профилактической службы за каждым рудником. Это позволило существенно нарастить объем и состав профилактических обследований и отборов проб, приняли на себя функции по периодическому обслуживанию горноспасательного оборудования ВГК. Кроме того, в дополнение к стандартным программам периодического обучения членов ВГК, на базе учебного центра Норильского ВГСО реализованы периодические тренировки членов ВГК, а также программа подготовки всего производственного персонала по первичным действиям в чрезвычайных ситуациях.

Дальнейшее развитие сопутствующих услуг по горноспасательному обслуживанию зависит от потребностей горнодобывающих предприятий. Любые изменения могут реализовываться только если это не наносит ущерб качеству готовности к выполнению горноспасательных работ.

Для ФГУП «ВГСЧ» любые возможности это в первую очередь ответственность. Но если соответствующая необходимость есть у обслуживаемых предприятий ФГУП «ВГСЧ» готовы её решить в первую очередь в интересах обслуживаемых предприятий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru>

## СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АВАРИЯХ

Чекмарев<sup>1</sup> Н.А., Черных<sup>1</sup> И.В., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1 - ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

В первоначальный момент возникновения аварии руководитель ликвидации аварии (далее – РЛА) и руководитель горноспасательных работ (далее – РГСР) должны организовать работу в соответствии с планом ликвидации аварии (далее – ПЛА).

В случае, если после выполнения всех мероприятий, предусмотренных ПЛА, требуется дальнейшее ведение горноспасательных работ или при выполнении мероприятий, предусмотренных ПЛА, произошло изменение обстановки в горной выработке или сети горных выработок (здании, сооружении, участке территории опасного производственного объекта), в которых произошла авария (далее - аварийный участок), РЛА и РГСР должны разработать оперативный план по локализации и ликвидации последствий аварий.

Оперативный план разрабатывается на основании поступающей на командный пункт информации, анализа аварийной обстановки и прогноза развития аварии. Оперативный план согласовывается РГСР и утверждает РЛА.

Последующие оперативные планы разрабатываются в случаях, когда мероприятия предыдущего оперативного плана реализованы или требуется их корректировка. Оперативные планы разрабатываются до окончания ведения горноспасательных работ. Оперативный план не должен содержать ссылок на пункты ранее разработанных оперативных планов.

Решения, требующие выполнения экстренных, неотложных мероприятий, не предусмотренных ПЛА или действующим оперативным планом, записываются в оперативные журналы за подписью РЛА и РГСР. Основные мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий зависят от её вида (взрыв, пожар, обрушение и т.д.).

Сопутствующие мероприятия, которые необходимо предусмотреть при разработке оперативного плана:

- организация определения вида и границ зоны аварии;
  - определение общего количества и местонахождения работников, застигнутых аварией;
  - организация взаимодействия всех сил и средств, привлеченных к выполнению мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии;
  - организация блокировки несанкционированного включения электроэнергии на аварийном участке;
  - организация учета работников, вышедших из зоны аварии или на поверхность;
  - определение вентиляционного режима при ведении горноспасательных работ.
- Организация бесперебойной работы вентиляторов главного проветривания и вентиляторов местного проветривания;
- организация постов безопасности и запрещающих знаков;
  - организация оказания первой и медицинской помощи пострадавшим;
  - организация контроля рудничной атмосферы с установленной периодичностью (экспресс-метод, лабораторный анализ);
  - организация подземной горноспасательной базы;
  - организация связи между командным пунктом, подземной базой;
  - организация медицинского обеспечения горноспасательных работ;
  - организация работы группы инженерного обеспечения;
  - организация работы по обеспечению использования транспортных и механизированных средств, машин и оборудования в ходе горноспасательных работ;
  - организация работы аварийной (выездной) контрольно-измерительной лаборатории;
  - организация доставки оборудования и материалов необходимых для ведения горноспасательных работ;
  - организация бесперебойной работы компрессорных установок;
  - организация работ по предотвращению затопления аварийной и прилегающих выработок.

При различных видах аварий мероприятия по их локализации и ликвидации отличаются соответственно.

Возможные варианты мероприятий в зависимости от вида аварии:

#### 1. Взрыв:

- анализ изменения состава горючих газов с контактом очагов горения, с целью исключения повторного взрыва;
- безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны;
- привлечение к работе максимального количества медицинских работников;
- мониторинг пожара с безопасных расстояний в местах хранения, транспортирования, использования взрывчатых материалов;
- обеспечение мер по устранению средств инициирования и взрывчатых материалов с аварийного и угрожаемых участков;
- локализация и тушение пожара методами, не предусматривающими нахождение исполнителей в зоне аварии;
- разведка зоны аварии проводится после прекращения горения.

#### 2. Пожар:

- определение технологической схемы тушения пожара (активное, изоляция, комбо);
- выбор эффективного способа тушения пожара;
- организация активного тушения пожара водой, пеной, инертными материалами;
- локализации очага пожара водяными завесами, противопожарными разрывами;
- анализ изменения состава горючих газов, температуры, задымленности;
- повышение надежности параметров водоснабжения;
- предотвращение затопления аварийной и прилегающих выработок;
- противотепловая индивидуальная защита;
- предотвращение обрушений (высыпаний) горных пород и высыпаний горящих масс;
- проливка водой обрушившихся и выпущенных горных пород, и горячей массы;
- уменьшение расхода воздуха в вентиляционных струях, подсвежающих вентиляционных струях с продуктами горения;
- снижение парообразования;
- предотвращение самопроизвольного опрокидывания вентиляционной струи;
- недопущение накопления в зоне аварии взрывоопасных концентраций горючих газов;
- снятие депрессии с изолированного пространства;
- изоляция пожара в случае невозможности локализовать и потушить пожар.

#### 3. Обрушение:

- определение технологической схемы разбора обрушения;
- мониторинг массива с целью исключения возможного обрушения;
- усиление (восстановление) крепи выработки;
- разбор завала (ручной, механизированный);
- проходка выработок жизнеобеспечения;
- проходка обходных выработок;
- организация связи с людьми за завалом.

#### 4. Затопление:

- оценка опасности прорыва остаточного объема воды;
- предохранительные меры (возведение барьерных, баррикадных перемычек);
- откачка воды;
- перепуск воды;
- привлечение водолазной службы;
- мониторинг уровня воды.

Разработка оперативного плана является специфической работой для каждого отдельного случая организации и ведения горноспасательных работ.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ, ВЕДУЩИХ РАБОТЫ ВАХТОВЫМ МЕТОДОМ**

Шаров<sup>1</sup> А.А., Кусакина<sup>1</sup> И.Н., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Хабибуллин<sup>2</sup> Р.З.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

В настоящее время большая часть объектов ведения горных работ восточнее Кузбасса ведется вахтовым методом. Большинство этих объектов расположены крайне удаленно и обособленно, что существенно снижает оперативность привлечения дополнительных ВГСЧ при возникновении аварии. Также, в отличие от базовых стационарных подразделений, возможность оперативно собрать резерв из числа личного состава находящегося на выходных для вахтовых подразделений недоступна. Кроме того, в силу экономической невозможности содержания полноценных подразделений ВГСЧ в составе двух отделений на вахте, для отдельных категорий объектов с небольшим объемом добычи и численностью персонала нормативно допускается осуществлять горноспасательное обслуживание снижением количества постоянного присутствия отделений профессиональных горноспасателей ВГСЧ с возложением функций первого эшелона реагирования на ВГК. Экономические затраты будут значительно меньше при таком решении горноспасательного обслуживания, потенциальный риск возникновения аварии также меньше, однако в целом технология проведения работ по спасению горняков, застигнутых аварией в независимости от масштабов объекта, не изменяется и требует не менее двух горноспасательных отделений в начальный момент и их оперативного усиления при развитии аварий.

Эффективное решение данной задачи возможно в следующем:

1. В такой ситуации существенно изменяются роль и функции штатных горноспасателей ВГК из числа работников, находящихся на вахте. Они становятся не просто вспомогательными силами, а силами первого эшелона реагирования, что требует соответствующего качества подготовки и систематических тренировок. Безусловно ФГУП «ВГСЧ» готовы обеспечить методическое сопровождение и непосредственно осуществление учебно-тренировочного процесса, но необходимо чтобы соответствующее понимание в части качества комплектования ВГК, организации учебных полигонов, высвобождения персонала для учебно-тренировочного процесса и в целом необходимой дисциплины в организации ВГК было обеспечено самими горнодобывающими предприятиями.

2. Необходимо решить задачу оперативного усиления группировки при аварии. Для решения данной задачи по сути для каждого объекта ФГУП «ВГСЧ» необходимо иметь план доставки дополнительных отделений с учетом задействования авиации МЧС России и малой региональной авиации, который будет предварительно согласован всеми заинтересованными лицами во избежание бюрократических формальностей и минимизации временных затрат на предполетную подготовку. Соответствующие условия в настоящее время прорабатываются.

3. Определяя модель организации горноспасательного обслуживания закрепляется определенный функционал за действующими стационарными подразделениями ВГСЧ отталкиваясь от оптимальной логистики и резерва квалифицированных кадров горняков и горноспасателей для доукомплектования.

Так горноспасательное обслуживание объектов Бурятии и Забайкальского края осуществляется Кемеровским ВГСО, объектов Иркутской области – ВГСО Восточной Сибири, дислоцирующемся в Хакасии, объектов Камчатского края – Прокопьевским ВГСО, объектов Чукотского автономного округа – ВГСО Ростовской области.

Это позволило не только гарантировать достаточное количество квалифицированного оперативного и командного состава на переходном этапе, но и качественную систематическую работу с личным составом.

Весь личный состав данных подразделений работает с чередованием вахтового цикла и несения службы в стационарных подразделениях в обычном режиме в результате чего не отрывается от системы профессиональной подготовки и не теряет профессиональной квалификации.

## ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Шаров<sup>1</sup> А.А., Округин<sup>1</sup> П.Е., Кочнева<sup>1</sup> Л.В., Рудаков<sup>2</sup> А.П.

1 - Уральский государственный горный университет

2 - ФГУП «ВГСЧ», Филиал ВГСО Урала

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Согласно данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, в горнорудной отрасли наибольшее количество несчастных случаев произошло в результате падения и обрушения пород горной массы (заколов) по причинам некачественного крепления кровли и бортов выработок, при наличии заколообразования по бортам, кровле и груди забоя, несоблюдения паспортов крепления и управления кровлей; а также недостаточного изучения горно-геологическим, физико-механических свойств пород; воздействия движущихся, разлетающихся предметов и деталей при эксплуатации и ремонте технических устройств; нарушения технологического процесса ведения взрывных работ, при обращении с взрывчатыми материалами.



Рисунок 1 - Динамика изменения объемов добычи горной массы, случаев аварийности и смертельного травматизма в горнорудной отрасли

На горных предприятиях возможны следующие аварийные ситуации:

- обрушение и падение кусков полезного ископаемого и породы в очистных забоях;
- затопление горных выработок;
- разрушение технических устройств;
- пожар в горных выработках;
- несанкционированный взрыв ВВ при подготовке взрывных работ;
- несанкционированный взрыв при транспортировке ВМ.

На 1 января 2020 года в государственном реестре зарегистрировано 2428 опасных производственных объектов.

Для расчета вероятности аварий были использованы общие статистические данные по аварийности и травматизму в горнорудной промышленности, приведенные в «Информационных бюллетенях Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору».

В информационном бюллетене № 3 (108) за 2020 год представлена таблица 1, где показано распределение опасных производственных объектов по типам объектов.

Таблица 1 – Распределение опасных производственных объектов по типам объектов

№	Опасные производственные объекты по типам выработок	Итого
1	Все объекты, в том числе	2428
1.1	Подземные рудники (шахты)	178
1.2	Карьеры	1852
1.3	Обогатительные, дробильно-сортировочные, агломерационные фабрики	287
1.4.	Объекты подземного строительства	89
1.5	Объекты использования недр в целом, не связанных с добычей полезных ископаемых	22

Вероятность аварийной ситуации для различных сценариев с учетом травмирующих факторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение несчастных случаев по травмирующим факторам

Год	Количество несчастных случаев по травмирующим факторам								Итого
	Обрушение	Работа на транспорте	Взрывы, пожары	Работа с механизмами	Поражение электрическим током	Отравление, ожог	Падение с высоты	Утопление	
2013	17	13	-	13	5	2	5	-	55
	30,9%	23,6%	-	23,6%	9,1%	3,7%	9,1%	-	100%
2014	17	18	-	8	5	3	6	1	58
	29,3%	31,0%	-	13,8%	8,6%	5,1%	10,4%	1,8%	100%
2015	20	10	-	4	1	2	8	1	46
	43,5%	21,7%	-	8,7%	2,2%	4,3%	17,4%	2,2%	100%
2016	15	8	-	8	5	-	3	-	39
	38,5%	20,5%	-	20,5%	12,8%	-	7,7%	-	100%
2017	23	8	7	12	1	1	3	1	56
	41%	14%	13%	21%	2%	2%	5%	2%	100%
2018	13	3	-	2	1	10	6	-	35
	37%	9%	-	6%	3%	28%	17%	-	100%
2019	6	10	-	6	3	8	6	1	40
	15%	25%	-	15%	8%	20%	15%	2%	100%

При отработке месторождений подземным способом наиболее часто причинами аварий, связанных с обрушением выработок являются:

- нарушение технология работ;
- нарушение требований промышленной безопасности и инструкции по охране труда;
- неудовлетворительный контроль состояния массива;
- низкий уровень производственного контроля.

Установленные причины, приводящими к авариям, и, как следствие, травмированию работников, позволяют определить наиболее вероятные сценарии возникновения и развития аварии на руднике, а также принять меры по снижению риска аварий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://giab-online.ru/files/Data/2019/11/15739967985dd148fe917660.76070320.pdf?ysclid=ltjppjqh8t41736387>
2. <https://www.gosnadzor.ru/?ysclid=ltjjqe5r12229288916>



## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ШПАЛ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Явкина М.В., Васяева Д.Д., Зуева А.А, Кочнева Л.В.  
Уральский государственный горный университет

На железных дорогах по всему миру используются различные типы шпал, включая деревянные, железобетонные и композитные. В странах как Япония, Китай и США композитные шпалы используются с 1990-х годов в качестве альтернативы традиционным деревянным и железобетонным шпалам. Это имеет экономическое значение, особенно в странах, где стоимость древесины выше, чем в России. В России же композитные шпалы практически не применяются.



Рисунок – Композитные шпалы

Композитные шпалы продемонстрировали не только улучшенную экологическую стойкость по сравнению с железобетонными и деревянными, но и имеют в три раза больший срок службы. Результаты испытаний показали, что композитные шпалы обладают более высокой прочностью по сравнению с деревянными и деформируются в 1,5 раза реже. Специалисты отмечают, что подобные свойства пластиковых шпал достигаются благодаря применению полимерных пленок различной толщины, которые в процессе обработки разлагаются, смешиваясь с другими естественными компонентами, такими как песок.

Композитные полимерные шпалы содержат резиновую крошку, минеральные наполнители, стекловолоконные армирующие нити и различные добавки. Компоненты связываются вторичным пластиком, обычно полиэтиленом высокой плотности (ПНД) в России, или отверждаемой полиуретановой смолой с стекловолокном в Японии и Китае, или сверхвысокомолекулярным полиэтиленом (СВМПЭ) в Италии, Швейцарии и Германии. Резина придает упругость, минеральные наполнители обеспечивают твердость, а стекловолокна — прочность, жесткость и ударопрочность. Прочность шпалы во многом зависит от типа армирующих материалов, которые могут быть короткими хаотически расположенными стекловолокнами, продольно расположенными или продольно-поперечно.

Для обеспечения необходимой гибкости для защиты шпалы от деформации, вызванной изменениями объема грунта зимой из-за влагонасыщения, замерзания и оттаивания, в композицию полимерных шпал вводят опилки, которые придают конечному изделию вязкость.

Эксперты утверждают, что композитные шпалы более эффективны, чем деревянные, но по стоимости и техническим характеристикам уступают железобетонным. Например, композитные шпалы имеют срок службы более 50 лет, что вчетверо превышает деревянные шпалы. Технология производства обеспечивает гарантированный срок эксплуатации в течение десяти лет. Они способны выдерживать широкий диапазон температур от +60 до -60 градусов Цельсия. Кроме того, композитные шпалы экологически безопасны, могут быть повторно переработаны и не требуют обработки креозотом.



Рисунок – Композитные пластиковые шпалы

Однако существует и обратная сторона медали. При изготовлении композитных пластиковых шпал сырье сначала смешивается, расплавляется и перемешивается для создания однородной массы, которая затем выдавливается в формы.

В процессе охлаждения после заполнения формы существует риск возникновения внутренних полостей в материалах. Отсутствие минеральных наполнителей, армирования и резиновой крошки в шпале может привести к низкой ударопрочности, особенно при низких температурах. Важно исключить применение в составе отходов ПП, которые также могут ухудшить ударопрочность. Соединения болтами (путевыми шурупами) на композитных шпалах могут вызвать проблемы, возможно потребуется периодическая их затяжка, как у железобетонных шпал.

Композитные шпалы имеют ограниченные показатели прочности, жесткости и низкие динамические свойства. Не следует забывать о их более высокой цене, примерно на 30% дороже железобетонных шпал.

При отсутствии минеральных наполнителей, армирования и резиновой крошки в составе шпал, возможно снижение ударопрочности (модуля Юнга), особенно при низких температурах. Необходимо исключить из композиции отходы ПП, которые также могут уменьшить ударостойкость. Возможны проблемы с болтовыми креплениями (путевыми шурупами) для шпал, аналогичные тем, что возникают с железобетонными шпалами; возможно потребуется периодическая подтяжка. Композитные шпалы характеризуются ограниченной прочностью, жесткостью и низкими динамическими свойствами.

Также стоит отметить, что долговременные характеристики с точки зрения таких аспектов, как динамические свойства, ударная прочность, усталость и длительная прочность всех типов шпал, до сих пор неизвестны. Критический системный анализ конструкции показывает, что важно исследовать эти проблемы перед монтажом, так как шпалы часто подвергаются воздействию динамических, ударных и усталостных нагрузок, а также атмосферным воздействиям. Композиционный материал подвержен ударным повреждениям, которые ведут к расслоению и растрескиванию матрицы, и, поскольку его поведение при ударной нагрузке значительно отличается от поведения при нормальных условиях нагружения, его прочность и жесткость могут значительно уменьшиться, и поэтому требуется тщательный подход к расчету. Отсутствие соответствующих знаний о композитных шпалах ограничивает их широкое применение.

В России композитные шпалы используются только на нескольких станциях наземного метрополитена в Москве. В России не проводился эксперимент по использованию композитных шпал в горной промышленности это финансово затратно. Несмотря на то что срок службы у композитных шпал будет в разы больше чем у деревянных шпал, экономически это пока не выгодно.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://compositeworld.ru/articles/app/id5f109a3ea2d6046ed2ebe0b8>
2. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)
3. [www.moluch.ru](http://www.moluch.ru)
4. [www.gudok.ru](http://www.gudok.ru)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»**

---

---

08 апреля 2024 года

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

УДК. 504.3.054

**ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ ДИОКСИДА АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ  
ВОЗДУХЕ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА В ДЕКАБРЕ 2021 ГОДА**

Ибрагимова. В.Н., Михеева Е.В.  
Уральский государственный горный университет

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды" регулярно проводит оценку загрязнения атмосферного воздуха города Екатеринбурга с помощью сети из восьми стационарных наблюдательных пунктов (ПНЗ), расположенных по всему городу. На этих станциях отбираются пробы на содержание различных веществ, включая оксид и диоксид азота, аммиак, оксид углерода, пыль, сажу, диоксид серы, фенол и формальдегид. За этот постоянный мониторинг отвечает лаборатория мониторинга атмосферного воздуха.

На уровень загрязнения атмосферы в Екатеринбурге влияют два основных фактора: промышленные объекты и автотранспорт. Основными отраслями промышленности, способствующими загрязнению воздуха, являются машиностроение, энергетика, химия и производство строительных материалов.

Диоксид азота является важной составляющей фотохимических процессов в атмосфере, связанных с образованием озона при солнечной погоде. При небольших концентрациях диоксида азота наблюдается нарушение дыхания, кашель. Диоксид азота снижает сопротивление организма к заболеваниям, уменьшает гемоглобин в крови, раздражает дыхательные пути. При длительном вдыхании этого газа происходит кислородное голодание тканей, особенно у детей. Вызывает болезни органов дыхания, кровообращения и злокачественные новообразования. Приводит к обострению различных легочных и хронических заболеваний [1].

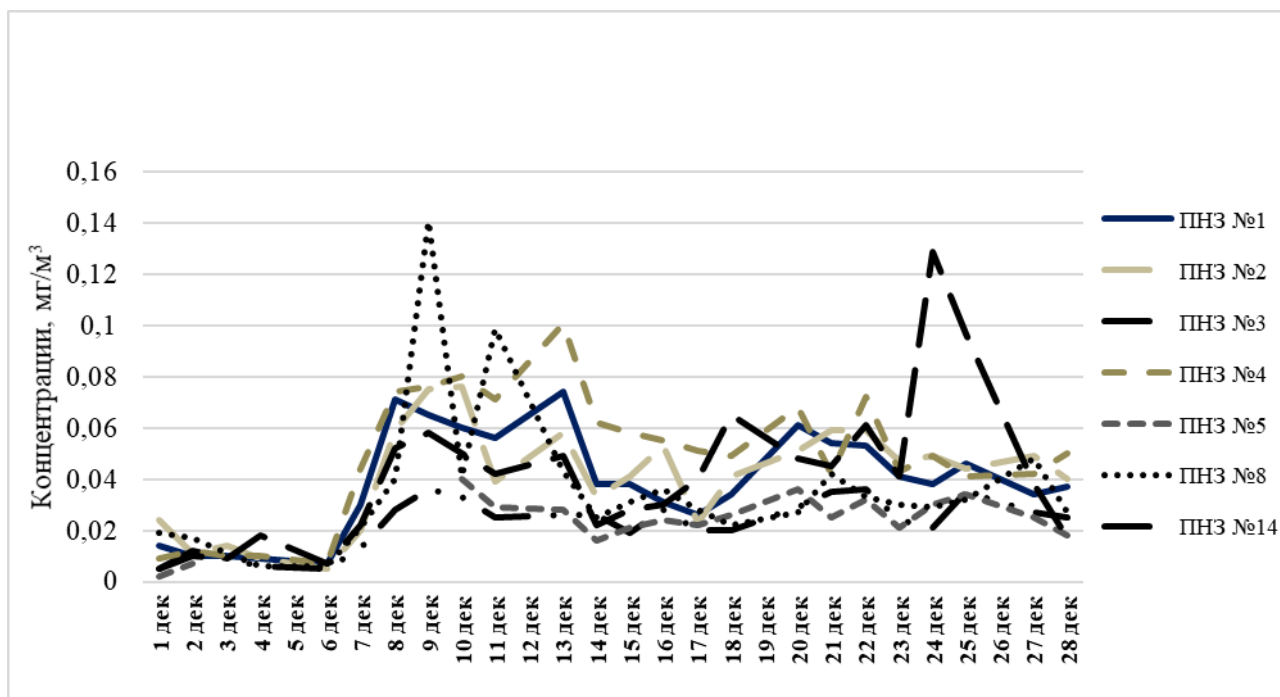


Рисунок – Динамика средних концентраций диоксида азота в атмосферном воздухе г. Екатеринбург, 2021 г, ПНЗ – пункт наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха

Изучив данные о загрязнении атмосферного воздуха диоксидом азота (рис.) на стационарных постах мониторинга в период с 1 по 28 декабря 2021 года, можно сделать вывод, что в большинстве случаев концентрации диоксида азота были ниже максимально допустимого разового ПДК, составляющего 0,2 мг/м<sup>3</sup>. [2]

Также необходимо отметить, что максимальные концентрации были диагностированы в ниже перечисленных местах расположения:

- ПНЗ № 4 (ул. Ткачей, у центрального входа в ЦПКиО (мкр. Парковый), Октябрьский район);
- ПНЗ № 8 (пересечение ул. Московская и Большакова, трамвайное кольцо, р-н КРК «Уралец» (мкр. Центральный), Ленинский район)
- ПНЗ № 14. (пр-д. Решетникова, парк Архипова (мкр. Юго-Западный) Ленинский район.)

Вероятно, это связано с близостью этих мест к тепловым электростанциям и дорожным развязкам, которые находятся в радиусе примерно 1,5 километров.

Уровень загрязнения воздуха диоксидом азота в г. Екатеринбург в 2021 году определен как высокий на основании расчета индекса загрязнения атмосферы, ИЗА (5) равен 8.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Н.В. Петрова, А.А. Чернов «Мониторинг среды обитания. Мониторинг атмосферного воздуха» учеб.-метод. пособие / Новосибирск : СГУГиТ, 2016. 134 с.
2. Санитарные правила и нормы. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

## КОМПОЗИТНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ПОЧВЕННОЙ ИММОБИЛИЗАЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Апакашев Р.А., Курмачева В.С.

Уральский государственный горный университет

Одной из серьезных экологических проблем является существующее загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Тяжелые металлы токсичны, они подавляют биологические функции и могут приводить к различным заболеваниям человека. Миграция тяжелых металлов в окружающей среде препятствует рациональному использованию ресурсов, в том числе воды, сельскохозяйственных угодий, лесов.

В рамках проведенных исследований обоснован выбор сорбента на основе торфа и техногенных осадков водоподготовки, проявляющего высокую эффективность в отношении связывания ионов тяжелых металлов – меди (II), свинца (II), мышьяка (III). В целях «зеленой» утилизации осадков водоподготовки в проведенных экспериментах наибольшее содержание осадков водоподготовки в композитном сорбенте составило 80 масс. %.

Получены научные результаты в области термодинамики, механизма и кинетики процесса иммобилизации тяжелых металлов композитным сорбентом торф – осадки водоподготовки: изучена зависимость величины адсорбции тяжелых металлов при их индивидуальном присутствии в растворе как от варьирования времени контакта фаз системы «сорбент – раствор соли тяжелого металла», так и от температуры окружающей среды (раствора). Изотермы адсорбции ионов тяжелых металлов описывали уравнением Ленгмюра, записанным в линейной форме. Результаты исследования влияния температуры на величину адсорбции позволили рассчитать значения предельной адсорбции и константы адсорбционного равновесия, а по константам – величины термодинамических параметров соответствующего процесса. Полученные отрицательные значения  $\Delta G$ , уменьшающиеся с ростом температуры, свидетельствуют о том, что процесс адсорбции тяжелых металлов на композитном сорбенте торф – осадки водоподготовки носит самопроизвольный характер и более эффективен при повышенных температурах. Самопроизвольные процессы, как правило, экзотермичны. Это согласуется с полученными расчетными отрицательными значениями  $\Delta H$ .

Имеющее место поведение структурной (энтропийной) составляющей адсорбции является типичным. Полученное отрицательное значение  $\Delta S$  обычно для адсорбции на твердых сорбентах. Это связано с происходящим упорядочением сорбируемых ионов из жидкой или газовой фазы на активных участках поверхности твердофазного сорбента.

Для определения наиболее медленной стадии изучаемого процесса адсорбции рассматривали кинетический принцип лимитирующей стадии. Установлено, что адсорбция ионов тяжелых металлов композитным сорбентом торф – осадки водоподготовки протекает в смешанно диффузионном режиме. Этот режим контролируется диффузией в растворе на границе раздела жидкой и твердой фаз и непосредственно диффузией в фазе сорбента.

В качестве вероятного механизма адсорбции рассмотрено образование труднорастворимых соединений тяжелых металлов за счет ионного обмена. Это взаимодействие обусловлено переходом анионов малорастворимых соединений, имеющихся в составе композитного сорбента, в другие, еще менее растворимые соединения, образуемые ионами тяжелых металлов. Соответствующий процесс протекает во времени и лимитируется диффузионными процессами, что в данном отношении коррелирует с результатами выполненных экспериментов проекта.

По результатам проведенных исследований подготовлены рекомендации для прогнозирования состояния окружающей среды, ликвидации и предотвращения ее загрязнения тяжелыми металлами. Информация о результатах проекта направлена в Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области, а также в МУП «Водоканал».

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Апакашев Р.А., Валиев Н.Г., Лебзин М.С. Сорбент-ориентированный метод детоксикации почв от тяжелых металлов. Устойчивое развитие горных территорий. 2021. Т. 13. № 1 (47). С. 135-150.
2. Yurak V., Apakashev R., Dushin A., Usmanov A., Lebzin M., Malyshev A. Testing of natural sorbents for the assessment of heavy metal ions' adsorption. Applied Sciences (Switzerland). 2021. Т. 11. № 8.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА КАЧЕСТВО РЕЧНОЙ ВОДЫ ГОРОДА НОРИЛЬСКА**

Баталова А. А., Михеева Е.В.

Уральский государственный горный университет

Цель работы: анализ воздействия сточных вод, отводимых предприятием по производству цемента за 2019–2022 гг. на природный водный объект.

Исследуемое Предприятие расположено на территории муниципального образования «город Норильск» Красноярского края, на юге Таймырского полуострова.

Основной производственной деятельностью Предприятия является выпуск портландцемента, извести технической, жидкого стекла и известкового молока.

Производство цемента требует использования большого количества воды и химических соединений, продукты которых сбрасываются в водоемы. В зависимости от характера приготовления сырьевой смеси различают несколько способов производства цемента: мокрый, сухой и комбинированный. Каждый из этих способов имеет свои особенности, достоинства и недостатки. На исследуемом предприятии преобладает мокрый способ.

Производственные сточные воды Предприятия образуются в результате использования воды на охлаждение оборудования, а также мокрую газоочистку. В период остановки сырьевой мельницы и в случае избытка образующихся сточных вод для производства шлама, сточные воды поступают на очистку на очистное сооружение.

Очищенные сточные воды после очистных сооружений от предприятия сбрасываются в реку Без Названия (правый приток р. Новая Наледная) через выпуск №1, расположенный на 16 км от устья реки. Выпуск сточных вод береговой, сосредоточенный, безнапорный.

Основным загрязнителем в цементной промышленности является цементная пыль. Оседая на дне водоёмов, она ведет к деградации почвенно-растительного покрова из-за содержания таких компонентов как тяжелые металлы и химические примеси. Эти вещества, накапливаясь, способны уничтожать растения и существенно изменять свойства почв: снижать интенсивность микробиологических процессов, кислотность среды, что замедляет процессы самоочищения водоёмов, и заканчивается частичной или полной утратой биопродуктивности [2].

Перечень нормируемых веществ включает в себя вещества, предусмотренные перечнем загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 октября 2023 года N 2909-р [1].

Вещества и показатели состава сточных вод, рассматриваемые в данной статье:

1. Взвешенные вещества;
2. БПК<sub>полн</sub>;
3. Нефтепродукты (нефть);
4. Железо;
5. ХПК.



Рисунок – Фактический сброс веществ за 2019–2022 гг, т/год

Максимальные значения всех изучаемых показателей можно было наблюдать в 2020 году (рис.). Наименьшие значения величин наблюдались в 2022 году.

В результате анализа состава загрязнителей установлено, что в сбрасываемой воде преобладают органические соединения (показатель химического потребления кислорода), наименьшие массовые значения в изучаемых сбросах соответствуют железу и нефтепродуктам, кроме того, в сбросах всегда присутствуют взвешенные вещества (рис.).

Таким образом, можно сделать вывод, что даже при исправно работающих очистных сооружениях можно наблюдать хроническое загрязнение водоема. В связи с этим, в настоящее время существует необходимость модернизации производственных процессов в цементной промышленности, а также разработка и внедрение дополнительных природоохранных мероприятий, актуализация экологической политики Предприятия.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 N 2909-Р "Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства РФ".
2. Косорукова О.Е., О.К. Крылова Загрязнение окружающей среды цементной промышленностью // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019, С. 495–496.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дерепаскина Е., Сильнягина Л.А  
МАОУ лицей № 3 г. Екатеринбург

В настоящей работе рассматривается качество подземных вод, используемых для водоснабжения в научно-производственном центре Южного лесхоза в Ильменском государственном заповеднике. Проведенный химический анализ воды указывают на экологические проблемы водопользования. Исследованы поверхностные и подземные воды, а так же антропогенные причины изменчивости качества питьевой воды.

Ильменский государственный заповедник, расположенный на восточных склонах Южного Урала, в Челябинской области, к северо-востоку от города Миасс. Заповедник создан с целью сохранить исключительно разнообразный комплекс горных пород и минералов, а также типичных для Южного Урала флоры и фауны. Научный и промышленный центр заповедника расположен на восточном берегу Ильменского озера.

Эти места уже давно привлекают внимание ученых. В мае 1920 года Ленин издал указ, согласно которому Ильменские горы объявлялись заповедными.

Это научно-исследовательское, природоохранное государственное учреждение, которое сегодня имеет статус института, входящего в состав Российской академии наук, ее Уральского филиала. Его основная задача – сохранение природного комплекса в первозданном состоянии, проведение исследований эколого-биологического профиля, геолого-минералогического, естественнонаучного и экологического просвещения населения. Ученые и сотрудники заповедника проводят просветительскую работу по защите окружающей среды.

Это учреждение входит в пятерку самых крупных музеев такого типа в нашей стране. В его экспозиции находится одна из крупнейших биологических диорам в России. На базе музея действует научное отделение Ильменского общества студентов. Для детей в летнее время создаются экологические лагеря, проводятся слеты. В этих местах обучаются студенты из вузов Москвы, Казани, Санкт-Петербурга, Челябинска.

Не зря Ильменьи называют «минералогическим раем». Эти горы очень богаты разнообразными горными породами. Самую первую коллекцию минералов начал создавать первый директор заповедника Д. И. Руденко.

Ежегодно летом на территории центра проводятся научно-исследовательские работы в полевых практиках научные коллективы ведущих вузов РФ: МГУ, Казанский Федеральный университет, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет.

В пик сезона Ильменский заповедник принимает одновременно до 300 гостей ежедневно. Таким образом, в летний период остро встает проблема качества питьевой воды для туристов и сотрудников заповедника.

Следует отметить тот факт, что подземные источники играют важную роль в водоснабжении, являясь основными источниками водоснабжения в небольших населенных пунктах. Однако в настоящее время экономическая деятельность неизбежно приводит к изменению состояние подземных вод. Значительный забор подземных вод идет без соблюдения установленного режима водопользования.

Эксплуатация водозаборов приводит в ряде случаев к истощению месторождений и загрязнению. В результате, поступление больших объемов воды образует обширные впадинные воронки, происходит приток грунтовых вод из прилегающих водоносных горизонтов и вовлечения поверхностных водотоков в пополнение подземных вод, что влияет на качество добываемой воды.

В настоящей работе определены физико-химические показатели качества воды на современном этапе.

Отбор проб воды для определения физико-химических показателей и гидрохимического анализа проводился в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592-2000.

Химический анализ проб воды в каждой точке проводился в лаборатории по стандартные процедуры. Для спектрофотометрических исследований использовали фотоколориметр КФК-3.

В результате исследования было установлено, что в воде всех скважин обнаружено повышенное содержание различных форм азота (аммонийного, нитратного, нитритного). Окисляемость воды скважины



№3 превышает значение предельно допустимая концентрация (ПДК) и составляет 9,2 мг О<sub>2</sub>/л. Такие же высокие значения окисляемости (10 мг О<sub>2</sub>/л) зафиксированы в кухне-столовой, питающейся из скважины №3.

Также увеличивается содержание аммония до 1,5 мг/л. Хотя норматив содержания аммония в питьевой воде равен 2 мг/л [4], для аммиака при производстве бутилированной питьевой воды принят более строгий норматив (0,1 мг/л для первой категории качества и 0,05 мг/л для высшей). качество) [5].

Скважина №3 (глубина 22 метра) пробурена в первом водоносном пласте. Он плохо изолирован от поверхностные воды и подвержены антропогенному загрязнению. Вот почему естественные процессы, а также антропогенное воздействие, могут быть причинами непригодности воды для питьевых целей.

Первая причина связана с климатическими особенностями июля 2014 г. В ходе исследования мы установили высокие значения окисляемости (28 мг О<sub>2</sub>/л) воды Ильменского озера. По данным литературы, Ильменское озеро относится к мезотрофному типу, высокое содержание органических вещества для него не характерны. Столь аномально высокие значения окисляемости связаны природным процессам, свойственным июлю 2023 г. Юго-западная часть озера заболочена, с трясинной вдоль береговой линии, превращающейся в болото. Озеро отделено от болота по хребту. Этим объясняются повышенные значения аммоний (до 0,85 мг/л) в озерной воде. Значительное ухудшение воды Ильменского озера.

может привести к значительному ухудшению качества воды из скважины №3. Другая причина – отсутствие систем очистки бытовых жидких отходов. Значительно более высокая концентрация аммония в пользу грунтовых вод (более 1,5 мг/л), чем в Ильменском озере (до 0,85 мг/л).

С другой стороны, значительное увеличение нитратов может быть особенностью подземных вод в данном географическом районе.

После кипячения качество воды из скважины № 3 значительно улучшается до желаемых значений.

Вода из скважины №1 имеет самое высокое качество на исследуемом участке. Для этой воды зафиксированы значения перманганатной окисляемости (5,6 мг/л), превышающие ПДК, но они не превышают нормальные значения. Эта скважина является самой глубокой и не подвержена влиянию антропогенных факторов.

Так, вода в двух скважинах научно-производственного центра не соответствует нормам предъявляемым к питьевой воде по нитратной и перманганатной степени окисляемости..

Воду из скважины №2 можно использовать для питья после предварительного кипячения.

Вода из скважина №3 имеет очень плохое качество. Это связано с небольшой глубиной скважин (20 метров), в то время как артезианская вода находится на гораздо большей глубине в географических условиях научно-производственного центра Ильменского государственного заповедника.

По нашему мнению, необходимо подвести канализацию в районе научно-производственного центра. в соответствии с необходимыми стандартами. С этой целью мы предлагаем провести сбор бытовых воду в специальную емкость, а также для ее локальной очистки в рамках глубокой биологической очистки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев В.Ю., Кайсарова Н.А., Кикун П.Ф., Измайлова О.А., Трунова И.Е. Риск повреждения популяции химических загрязнителей в продуктах питания и питьевой воде. Здоровье населения и окружающая среда. 2011. Вып. 8, стр. 30–34. (на русск.)
2. Водная экосистема озера Ильмень. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. Серия естественных и технических наук. 18, стр. 878–882. (на русск.)
3. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии. Москва, КолосС, 2006. 232 стр.
4. Кострюкова А.М., Машкова И.В., Крупинова Т.Г. Водное биоразнообразие в оценке экологического состояния озер южного лесничества Ильменского заповедника. Исследования в области Естественных наук. 2013. Вып. 12 (24), с. 2. (на русск.)
5. Крупинова Т.Г., Кострюкова А.М., Машкова И.В., Артемьев Н.Е. Исследование по гидробиологии и физико-химические параметры озера Ильменское, Ильменский заповедник, Россия. Материалы конференций «14-я Геоконференция SGEM по водным ресурсам. Лесные, морские и океанические экосистемы», 2014, том. 1, стр. 671–678.
6. Орлов А.А., Долматова Т.Е., Кошелев А.В., Дикиданов Е.В. Мембранные методы очистки питьевой воды в сельской местности. «Фундаментальные исследования», 2013, нет. 4–5, стр. 1084–1088.
7. Самбурский Г.А. Эколого-экономические аспекты выбора технологий удаления аммиака (аммиачного азота) из воды для местного питьевого водоснабжения. Вестник МИТХТ М.В. Ломоносова, 2010, вып. 5, нет. 5, стр. 106–110. (на русск.)
8. СанПиН 42–128–4690–88. Санитарные правила содержания территории населенных мест. Москва, 1988. 8 с.

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ НИКЕЛЯ ПЕЧЕНЬЮ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ

Дубовская В.Ю., Фуголь Е.С., Михеева Е.В.  
Уральский государственный горный университет

В ходе настоящего исследования проведен расчет коэффициента биологического поглощения (КБП) никеля в печени рыжих полевок (табл.) в Висимском государственном природном биосферном заповеднике (ВГПБЗ). Образцы почв на исследуемой территории анализировались спектральным полуколичественным методом. Содержание тяжелых металлов в печени рыжей полевки определялось методом атомно-сорбционной спектроскопии.

Таблица – Содержание (накопление) никеля в почве и печени рыжих полевок в условиях ВГПЗ

№ образца	Содержание никеля в почве $I_{Ni}$ (мкг/г)	Содержание никеля в печени рыжей полевки $a_{Ni}$ (мкг/г)	Коэффициент биологического поглощения $A_{Ni}$
1	11,122	0,515	0,056
2	10,346	0,302	0,033
3	5,9	0,838	0,091
4	3,081	0,437	0,048
5	8,135	0,202	0,022
6	9,79	0,845	0,092
7	11,635	0,97	0,105
8	11,7	0,832	0,09
9	11,099	0,73	0,079

Среднее значение содержания никеля в почве составило 9,201 мкг/г, а среднее значение коэффициента биологического поглощения - 0,0684. Уровень накопления никеля в организме незначительный.

Сравнительный анализ полученных результатов оценки содержания никеля в тканях животных в условиях ВГПБЗ с опубликованными данными других авторов свидетельствует о следующем.

В исследовании «Биогеохимические барьеры в организмах животных и человека» были выявлены особенности концентрирования химических элементов на территории Свердловской области. Авторы приводят значения содержания никеля в печени рыжей полевки, равное 0,5 мг/кг при его среднем содержании в почве 10,2 мг/кг [2]. Таким образом, расчетное значение коэффициента биологического поглощения составит для данной территории  $A_{Ni}=0,049$ .

В статье «Оценка современного биогеохимического состояния заповедных экосистем Пермского края», были проанализированы концентрации тяжелых металлов в горных породах, почвах, растительности, органах мелких млекопитающих и атмосферных осадках на территории заповедника «Басеги». Авторы указали значения валового содержания никеля в лесной подстилке горно-таёжных ландшафтов, равное 23,9 мг/кг и значение содержания никеля в плотном остатке сухой массы печени полевки, крота, мышовки и бурузубки, равные 0,8 мг/кг, 0,9 мг/кг, 3,3 мг/кг и 0,7 мг/кг соответственно [4]. Исходя из этих данных, КБП для тканей животных равен  $A_{Ni}=0,0335$ ,  $A_{Ni}=0,0377$ ,  $A_{Ni}=0,1381$  и  $A_{Ni}=0,0293$ .

В ходе исследования «Биологическое поглощение химических элементов в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» изучали почву, растения, корма, молоко, органы и ткани дойных коров на содержание солей некоторых тяжелых металлов и эссенциальных элементов в регионе с умеренной степенью техногенной нагрузки. В статье приведено содержание никеля в почвах, равное 46,8 мг/кг, и в печени малодойных коров, равное 1,11 мг/кг [5]. Следовательно, коэффициент биологического поглощения никеля в данном случае составит  $A_{Ni}=0,0237$ .

В исследовании «Химические элементы в системе трофических уровней наземных экосистем» были изучены два вида мелких млекопитающих, относящихся к разным таксономическим и трофическим группам: растительноядная рыжая полевка (*Clethrionomys*

*glareolus* Shreber) и насекомоядная средняя буроzubка (*Sorex caecutiens* Laxmann). Авторы указывают фоновое содержание никеля, равное 70 мкг/г и содержание никеля в мелких млекопитающих, равное 1,8 мкг/г и 0,87 мкг/г соответственно [1]. Таким образом, коэффициент концентрации равен  $A_{Ni}=0,0257$  и  $A_{Ni}=0,0124$  соответственно.

В работе «Мониторинг содержания никеля в почвах» изучается закономерность фонового распределения никеля в почвах Белгородской области и его накопления в растениях сахарной свеклы. Авторы приводят валовое содержание никеля в темно-серой лесной почве, составляющее 25,9 мг/кг, и содержание никеля в сахарной свекле, равное 0,4 мг/кг абсолютно сухого вещества [3]. Это означает, что коэффициент биологического поглощения никеля равен  $A_{Ni}=0,1544$ .

Результаты сравнительного анализа накопления никеля в организмах животных свидетельствует о довольно значительном, но не аномальном уровне накопления данного химического элемента на территории изучаемого заповедника по сравнению с подавляющим большинством изученных литературных данных, что может быть обусловлено основными горными породами, содержащими определенное количество никеля (рис.).

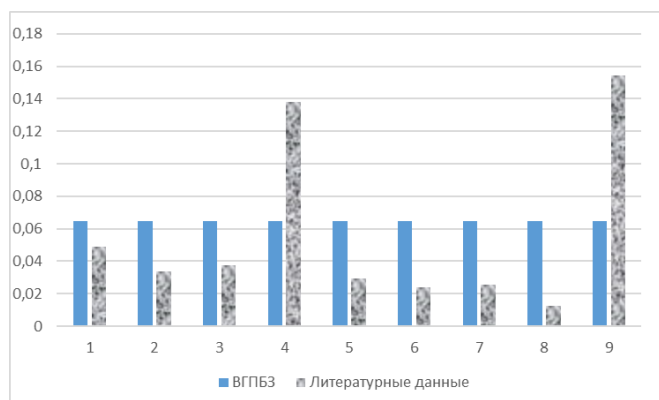


Рисунок – График сравнения КБП настоящего исследования (для территории ВГПБЗ) и КБП, рассчитанного на основе опубликованных литературных данных

Известно, что анализ коэффициентов биологического поглощения химических элементов в различных звеньях трофической системы позволяют прогнозировать, корректировать и контролировать качество окружающей среды, а также качество производимой продукции растениеводства и животноводства в регионах с высокой техногенной нагрузкой. На территории изучаемого заповедника повышенные концентрации никеля в тканях животных свидетельствуют о повышенных концентрациях никеля в горных породах, что в целом характерно для Среднего Урала даже в условиях отсутствия техногенной нагрузки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безель В. С., Бельская, Е. А., Мухачева, С. В., Куценогий, К. П., Чанкина, О. В. Химические элементы в системе трофических уровней наземных экосистем // Химия в интересах устойчивого развития. – 2010. – Т. 18. – №. 2. – С. 129-137.
2. Беляновская А. И. Биогеохимические барьеры в организме животных и человека: магистерская диссертация / А. И. Беляновская ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геоэкологии и геохимии (ГЭГХ) ; науч. рук. Н. В. Барановская. — Томск, 2016.
3. Лукин С. В. Мониторинг содержания никеля в почвах // Достижения науки и техники АПК. 2011. №3.
4. Хайрулина Е. А., Ворончихина Е. А. Оценка современного биогеохимического состояния заповедных экосистем Пермского края // Вестник ПГУ. Биология. 2007. №5.
5. Яппаров А.Х., Ежкова А.М., Мотина Т.Ю. Биологическое поглощение химических элементов в системе «Почва - растение -животное - животноводческая продукция» // Достижения науки и техники АПК. 2014. №3.

## ИЗУЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ НА ТЕРРИТОРИИ ВИСИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

Ильиных В.В., Фуголь Е.С., Михеева Е.В.  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Для оценки способности живых организмов поглощать и накапливать химические элементы Б.Б. Полюновым (1948 г.) был предложен биогеохимический показатель – интенсивность поглощения химического элемента ( $A_x$ ), который в дальнейшем А. И. Перельман (1975 г.) предложил назвать Коэффициентом биологического поглощения (КБП).

$$A_x = \frac{l_x}{n_x},$$

где  $l_x$ - содержание элемента  $x$ ,  $n_x$ - содержание элемента  $x$  в горной породе или почве на данной территории.

В данной статье приводится сравнение биогеохимических характеристик различных территорий российской федерации. Для сравнительного анализа были использованы материалы по содержанию кобальта в почве и печени рыжей полевки на трех участках:

Участок 1: Территории в окрестностях п. Уралец и д. Анатольская Горнозаводского района Свердловском области ( $57^{\circ}40'$  с ш  $59^{\circ}40'$  в д,  $57^{\circ}40'$  с ш  $60^{\circ}07'$  в д соответственно). Данные о концентрациях кобальта на этих участках были объединены [1].

Участок 2: Территории в окрестностях Томска: п. Кириевск, Манатка, Ларинский, Туган, Аникино, Предтеченск, Лоскутово Данные о концентрациях кобальта на этих участках были объединены (Рис.1) [3].

Участок 3: Заповедник «Аркаим» [5].

В рамках настоящего исследования был проведен расчёт коэффициента биологического поглощения на территории Висимского государственного природного биосферного заповедника имени В.М. Пескова (ВГПБЗ) (Рис. 2).

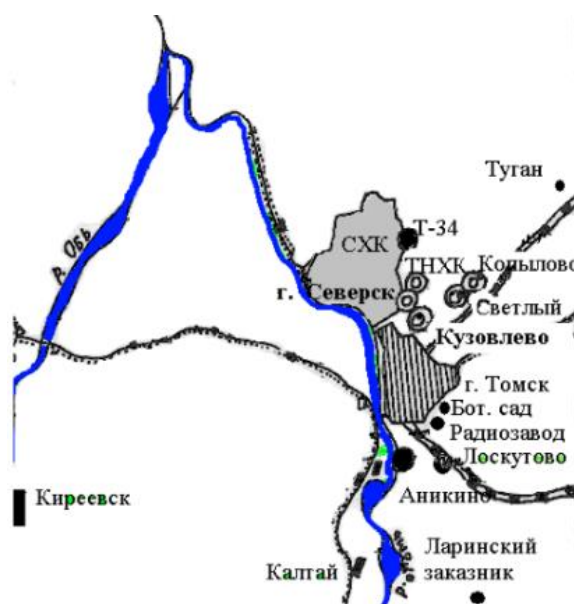


Рисунок 1. – Карта-схема мест пробоотбора в Томской области

В результате расчетов установлено, что коэффициент биологического поглощения кобальта в печени полевки, в среднем, равен 0,03. Это означает, что на территории Висимского заповедника в печени рыжей полевки концентрация данного элемента незначительная.

Таблица

Содержание (среднее арифметическое) кобальта в почве и печени рыжей полевки на разных участках

Участки	ВГПБЗ	Участок 1	Участок 2	Участок 3
Печень, мг/кг	$0,22 \times 10^{-3}$	$3,68 \times 10^{-3}$	0,5	0,15
Почва, мг/кг	$7,54 \times 10^{-3}$	$0,4 \times 10^{-3}$	15,6	11,71
$A_{Co}$	0,03	0,092	0,032	0,012

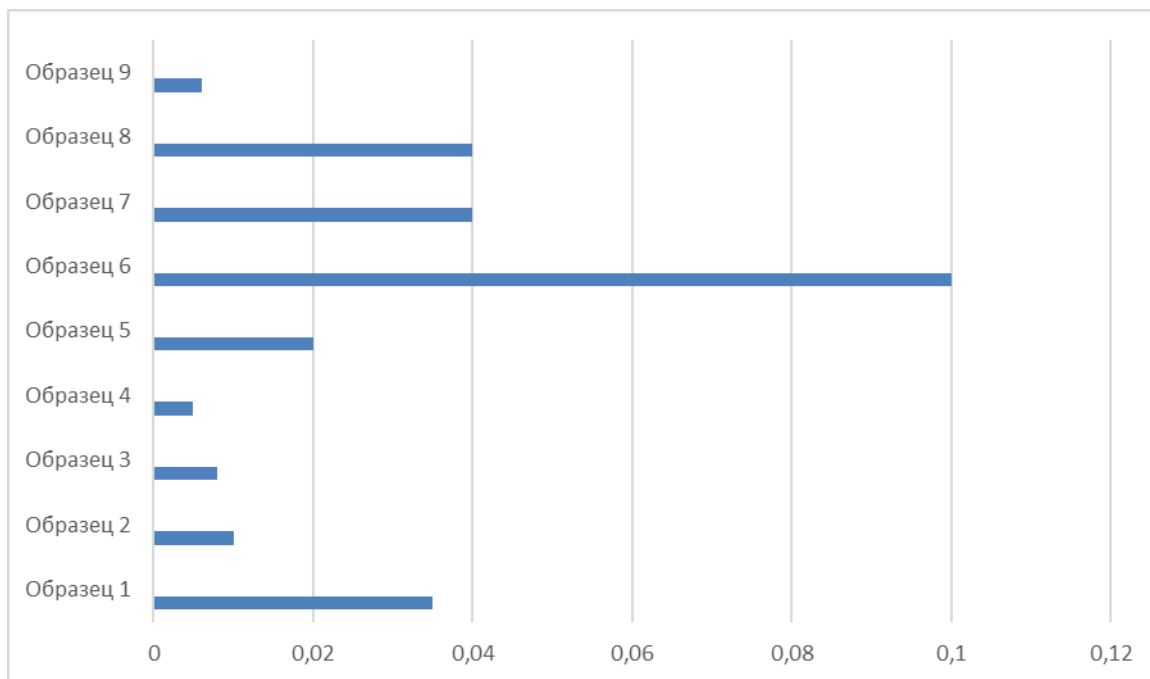


Рисунок 2. – Значения коэффициента биологического поглощения кобальта в печени полевок ВГПБЗ

Значение коэффициента биологического поглощения на участке 1 в 3 раза превышает значение, найденное нами на территории Висимского заповедника и на территории участка 2 (табл.). Вместе с тем КБП на территории Висимского заповедника в 2,5 раза превышает значение на территории участка 3. Возможно, наблюдаемые различия в накоплении кобальта животными связаны с различным химическим составом подстилающих горных пород или особенностями техногенного воздействия.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байtimiрова Е. А. Эколого-физиологические особенности репродуктивной функции самок рыжей полевки на территориях природных биогеохимических провинций: Автореферат: Пермь, 2008. 25с.
2. Министерство природных ресурсов и экологии российской федерации [https://www.rpatyphoon.ru/upload/medialibrary/ezhegodniki/tpp/tpp\\_2022.pdf](https://www.rpatyphoon.ru/upload/medialibrary/ezhegodniki/tpp/tpp_2022.pdf) (Дата обращения 06.03.2024)
3. Кохонов Е.В. Содержание и особенности накопления химических элементов в организме мелких млекопитающих юга западной Сибири: Автореферат: Томск, 2005. 21с.
4. Почвы в биосфере : Сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 50-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск. Ответственный редактор А.И. Сысо. Том Часть 1. – Новосибирск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2018. – 468 с.
5. Дерхо М.А. Елисеенкова М.В. Особенности сезонной миграции микроэлементов в триаде «почва-растение-животный организм» в степном ландшафте заповедника «Аркаим»: Троицк: Аграрный вестник Урала, 2009, с. 67-69.

## **ЛИКВИДАЦИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА: УПРАВЛЕНИЕ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

Кириллова М.В.

Уральский государственный горный университет

В условиях Крайнего севера проблема несанкционированных свалок представляет серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья людей. Ликвидация таких свалок требует комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон. В данной статье рассматривается эффективное управление волонтерской деятельностью в процессе ликвидации несанкционированных свалок на Крайнем севере (с учетом характерных особенностей биосферы северных территорий).

В рамках настоящей работы проводилась ликвидация свалок в городе Ноябрьск на примере проекта "Экология Внутри", реализуемого организацией МОЭО «Зеленая Арктика».

Проект был запущен в 2022 году и продолжает успешно функционировать до настоящего времени. В нем активно участвуют волонтеры, в основном представляющие подростковый возраст, что позволяет им принимать участие в реальных экспедициях, находясь в своем родном городе. Этот фактор становится одним из ключевых мотивационных механизмов для участников проекта. Кроме того, важными стимулами для волонтеров являются начисление верифицированных часов на платформе «Добро.ру», что позволяет школьникам набирать дополнительные баллы при поступлении в вузы, внутренняя командная поддержка и качественное экологическое просвещение.

В 2022 году в проекте приняло участие 25 подростков-волонтеров, которые за месяц очистили территорию площадью 2 500 квадратных метров и собрали на ней 90 кубометров мусора. В 2023 году количество участников проекта увеличилось до 48 волонтеров. Была проведена очистка территории площадью более гектара, а объем собранного мусора составил 200 кубометров. Весной 2024 года началась подготовка к сезону 2024 года. В данный момент участники могут прослушивать лекции от экспертов в области экологии, подавать заявки на участие, проходить тесты и упражнения по формированию командного духа.

Для эффективной работы по ликвидации несанкционированных свалок в городе Ноябрьск было необходимо организовать и управлять волонтерской деятельностью.

Проведенные работы включали:

- планирование и координацию работ волонтеров руководителем проекта;
- организация управленческой вертикали: руководитель проекта, координатор команды кураторов, координатор программы проекта;
- решение организационных задач в части сбора и представления документов участниками проекта;
- внесение предложений по планированию работ по очистке захламленных территорий, в том числе разработку плана-сетки в рамках реализации Проекта;
- представление данных о количестве собранного мусора, площади и геолокации очищенной территории для дальнейшего вывоза мусора координатору;
- организацию и проведение мероприятий по технике безопасности в период проведения работ;
- внесение предложений по планированию и организации обмена информацией о деятельности на территории муниципального образования (МО);
- участие в разработке игровой механики с целью мотивации участников Проекта и создания доброжелательной атмосферы внутри групп и на мероприятиях Проекта для внешней аудитории.

Данный проект качественного управления волонтерской деятельностью способствует решению проблемы несанкционированных свалок на Крайнем севере, в частности в городе Ноябрьск (рис.). Такое управление волонтерской деятельностью позволяет не только улучшить состояние окружающей среды, но также способствует формированию экологической культуры и

ответственности населения и региона. Данный метод очистки территории является нетравматичным для природы, поскольку не требуется использование техники, что способствует сохранению природы Крайнего севера.



Рис. – Результаты деятельности волонтеров по ликвидации несанкционированной свалки(слева – до начала работ, справа – после завершения работ)

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Умуткузина, И. А. Законодательство в сфере добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации / И. А. Умуткузина // Студенческий вестник. 2023. № 12-5(251). С. 5-7. EDN XJSKSO.
2. Экология внутри: официальный сайт. – URL: <https://greenarctic.ru/ecologyinside> (дата обращения 30.03.2024)
3. Полева, Н. Г. Способы вовлечения в решение вопросов благоустройства молодежи в возрасте 14-35 лет (на примере муниципального образования города Ноябрьска) / Н. Г. Полева // Сборник статей XLII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 15 марта 2022 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. С. 187-192. EDN FVTARI.



## УТИЛИЗАЦИЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ: ВЫЗОВ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Кошкин Е.О.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Литий-ионные аккумуляторы стали обыденной частью нашей жизни, используясь во всем от мобильных телефонов до электрических автомобилей. Однако, с увеличением использования этих батарей возникает проблема утилизации и переработки их компонентов.

Важно отметить, что литий-ионные батареи содержат вредные химические вещества, такие как кобальт, никель и литий, которые могут причинить вред здоровью и окружающей среде, если неправильно утилизировать. Кроме того, если батареи попадают на свалку или сжигаются, они могут привести к загрязнению почвы, воды и воздуха

Для решения этой проблемы необходимо разработать эффективные методы утилизации литий-ионных батарей. Это может включать в себя такие методы, как рециклинг и повторное использование материалов, содержащихся в батареях. Также важно обучить людей правильному утилизации использованных батарей, чтобы минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду.

*Текущие методы утилизации литий-ионных батарей.*

В настоящее время существует несколько методов утилизации литий-ионных батарей. Это включает в себя процессы извлечения материалов, таких как литий, кобальт и никель, а также методы переработки батарей для повторного использования. Однако, существующие методы недостаточно эффективны и могут вызывать дополнительные проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды.

Проблемы при утилизации литий-ионных батарей:

- Аккумуляирование использованных батарей
- Недостаток стандартизированных методов
- Потенциальный выпуск токсичных веществ
- Высокие затраты на утилизацию

Технологические инновации в области утилизации литий-ионных батарей.

С появлением новых технологий, существует надежда на разработку более эффективных методов утилизации литий-ионных батарей. Инновации включают в себя использование новых материалов, разработку более безопасных процессов утилизации, а также создание систем повторного использования отработанных батарей.

Известно несколько методов утилизации литий-ионных аккумуляторов:

- физический (механическое измельчение в кустарных условиях);
- гидрохимический;
- пирометаллургический.

Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки.

Основным недостатком физического метода является низкая производительность, необходимость предварительной сортировки батарей по химическому составу и заряду.

При использовании гидрохимического метода удастся получить вторичный литий. При этом осуществляется механическое измельчение батарей и реализуются химические процессы извлечения материалов – чёрных и цветных металлов (сталь, медь, алюминий), оксидов металлов активного элемента ( $Mn_2O_3$ ,  $NiMnCoAlO_2$ ,  $FePO_4$ ), карбоната лития.

При использовании пирометаллургического метода пластмасса, раствор электролита, и графитный электрод сгорают в печи (для поддержания температуры плавления). Конечные вторичные продукты – металлы активного соединения анода (Mn, Ni, Co, Fe), Al и Li находятся в составе шлака, который в дальнейшем используют в качестве добавки в бетон. Выделить литий в чистом виде при такой технологии не представляется возможным.

Для всех указанных выше методов утилизации первоначально утилизируемые аккумуляторные батареи должны быть обесточены и демонтированы. Здесь возникает главная проблема всех существующих методов утилизации – опасность лития, что требует создания



особых условий демонтажа. Кроме того, все перечисленные методы утилизации отличаются высокой энергоемкостью и значительными потерями исходных материалов.

*Влияние утилизации литий-ионных батарей на окружающую среду.*

Эффективная утилизация литий-ионных батарей имеет потенциал существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду, включая водные ресурсы и почву. Это также приведет к уменьшению использования природных ресурсов и снижению экологического следа от производства новых батарей.

Металлическое покрытие отработанных и выброшенных батареек разрушается, тяжелые металлы просачиваются в грунтовые воды и почву. Как следствие, отравляются животные и растения, которые попадают к нам на стол в виде пищи, и оказываясь в нашем организме отравляет нас. Даже минимальных количеств этого ядовитых соединений достаточно для замедления развития детей и ослабления их здоровья или развития онкологических и репродукционных заболеваний у взрослых.

*Законодательство и регулирование утилизации литий-ионных батарей.*

Важно разработать и внедрить строгие нормы и стандарты в отношении утилизации литий-ионных батарей, чтобы обеспечить безопасность окружающей среды и здоровья человека. Это также возможно повлечет привлечение большего количества инвестиций в исследования и разработку методов более эффективной утилизации.

*Вывод.*

Эти будущие усилия позволят литию стать более экологичной и экономичной движущей силой будущих технологий за счет создания более естественного цикла переработки, аналогичного циклу переработки других элементов. В дополнение к разработке технологий переработки лития, важна глобальная осведомленность о дефиците лития, и необходимо улучшить позиции продавцов, разработчиков и агентов по переработке в этом вопросе. Кроме того, политические интересы и поддержка на государственном уровне имеют решающее значение для более устойчивой литиевой экономики.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

Кошкин Е.О.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

### *Введение в производство литий-ионных батарей.*

Производство литий-ионных батарей – это важная отрасль современного мира, обеспечивающая энергетические потребности различных сфер, от бытовых устройств до автомобилей и энергоемких производств. Однако, как и любая промышленность, это производство несет определенные экологические риски, о которых следует знать.

### *Влияние производства на водные ресурсы.*

Производство литий-ионных батарей требует значительного количества воды (рис.1). В то же время, выбросы отходов и химических веществ в водные источники могут вызвать серьезное загрязнение, нанося вред местной экосистеме и приводя к недостатку питьевой воды для местных сообществ.

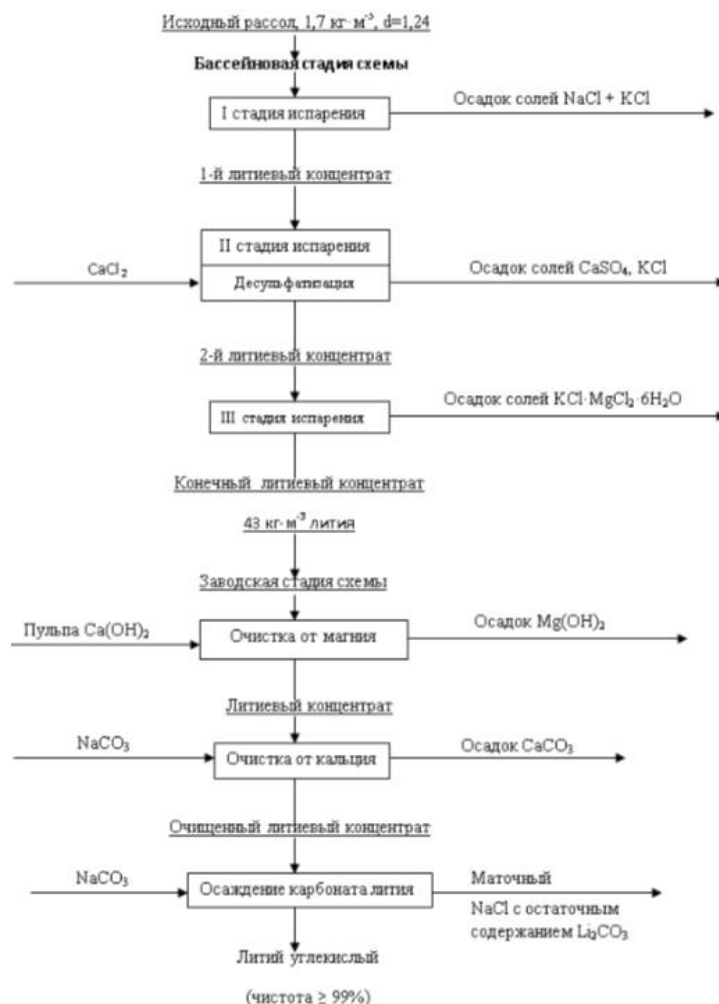


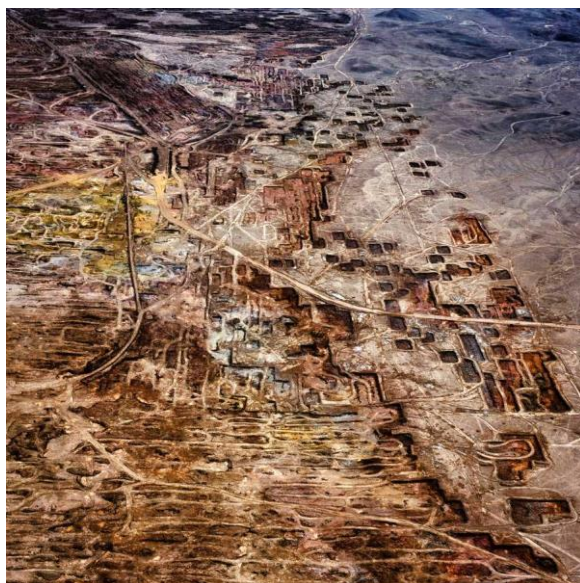
Рисунок 1 – Принципиальная схема извлечения лития из рассолов сара Атакама по проекту компании “Foot Minerals”

### *Риски для биоразнообразия.*

Производство литий-ионных батарей может представлять серьезные риски для биоразнообразия. От охраняемых территорий до обитателей местных экосистем, разрушение природных местообитаний и загрязнение окружающей среды могут привести к серьезным последствиям для растений и животных. Обсерватория андских солончаков Plurinational

Observatory of Andean Salt Flats (Чили) вместе с объединением экспертных ученых и заинтересованными гражданами, исследуют изменения в местной экологии.

Их доказательства - сокращение пастбищ местных животных и урожая, исчезновение флоры и фауны – все признаки процесса опустынивания, которое, по их мнению, усугубляется добычей лития.



*Воздействие на воздушную среду.*

Производственные процессы, связанные с изготовлением литий-ионных батарей, могут включать выбросы сероводорода, аммиака и других вредных веществ, которые могут загрязнять воздушную среду. Воздействие на качество воздуха может способствовать развитию серьезных проблем здоровья у местных жителей и экосистем.

*Меры по снижению экологических рисков.*

Для снижения экологических рисков производства литий-ионных батарей, важным является развитие и использование более эффективных технологий очистки, контроля и сбора вредных выбросов. Также важно внедрение программ рециклинга батарей, чтобы минимизировать отходы и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Также следует учитывать условия труда при производстве. По данным UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund), из 150000 горняков кустарей около 40000 дети от 4 лет. Рабочий день ребенка длится в среднем 12:00 дневной заработок колеблется в районе одного \$2. Работники шахт не носят даже элементарных средств индивидуальной защиты, это является огромной проблемой потому, что кобальтовая пыль вызывает болезни сердца и легких.

*Заключение.*

Исследование и понимание экологических рисков производства литий-ионных батарей существенно для разработки и внедрения эффективных стратегий по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду. Надлежащее внимание к экологическим аспектам данной отрасли позволит развивать и использовать инновационные технологии, снижая экологическую нагрузку и улучшая устойчивость производства в целом.

## К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ПОДХОДА DPSIR ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ВИШНЕВОГОРСКИЙ ГОК»

Лежнин Г. И., Стороженко Л. А.  
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается применение подхода DPSIR (Driving force-Pressure-State-Impact-Response) для повышения экологической эффективности предприятия АО «Вишневогорский горно-обогатительный комбинат». DPSIR - это подход к анализу и управлению окружающей средой, который помогает организациям определить свои экологические воздействия и разработать стратегии для улучшения своей экологической эффективности.

АО «Вишневогорский ГОК» является одним из крупнейших горнодобывающих и обогатительных предприятий в России. Предприятие занимается добычей полевошпатового концентрата. Однако, как и многие другие промышленные предприятия, Вишневогорский ГОК сталкивается с проблемами экологического характера, связанными с загрязнением воздуха, почвы и водных ресурсов.

DPSIR - это пятиступенчатый подход к анализу и решению экологических проблем. Для предприятия АО «Вишневогорский ГОК» этот подход может быть применен следующим образом:

1. Определение движущих сил: Движущими силами для предприятия являются технологические процессы добычи и переработки руды, техносфера и социо-сфера расположения района предприятия.

2. Оценка давления: Давление климатические факторы оказывают выбросы пыли, сточные воды, а также законодательные требования в области охраны окружающей среды.

3. Анализ состояния: Состояние окружающей среды в районе предприятия включает качество атмосферного воздуха, воды и почвы.

4. Оценка воздействия: Воздействие предприятия на окружающую среду включает загрязнение атмосферного воздуха пылью, водных объектов сточными водами, а также истощение природных ресурсов.

5. Разработка ответных мер: Ответные меры включают внедрение новых технологий добычи и переработки руды, улучшение систем управления выбросами и отходами, а также разработку мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

После анализа драйверов мною были выдвинуты предложения по модернизации экологической политики, представленные в таблице (табл.).

Таблица. - Предложения по модернизации экологической политики

Проблема	Положение экологической политики	Срок реализации	Организационно-технические мероприятия	Метод стимуляции
Выбросы в атмосферу пыли	Снижение выбросов при буровзрывных работах. Оптимизация систем улавливания и очистки выбросов. Снижение выбросов станционных источников.	В течение 5-7 лет после утверждения.	Орошение зоны выпадения пыли. Закрытые сушильные барабаны. Оснащение барабанов вторичными системами отведения газов.	Введение системы премий и штрафов Техническому директору на основе показателей выбросов веществ.

Изменение ландшафтов	Рекультивация нарушенных земель.	В течении 8-12 лет после разработки.	Использование отходов при рекультивации. Создание благоприятного корнеобитаемого слоя на территории.	Введение системы премий и штрафов Техническому директору на основе оценки продуктивности и биомассы растений рекультивированных участков.
Низкие медико-демографические показатели	Система оплачиваемых путевок на оздоровительный курс. Сбор данных о заболеваемости сотрудников.	До 3х лет после соглашения.	План финансирования и лимиты на путевки.	Введение премий и штрафов Начальнику отдела промышленной безопасности на основе данных о проблемах со здоровьем сотрудников.
Экологическая некомпетентность населения	Просвещение детей и молодежи.	2024г/2025г.	Беседы с детьми в школах. Контроль материалов, представленных аудитории. Проведение ДНК (Дни научного кино).	Дополнительное стимулирование отдела промышленной безопасности.

Организационно-технические мероприятия сформулированные на основе анализа информации информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям [ИТС 23; НДТ 2; НДТ 17; НДТ 20; НДТ 22; ИТС 23; НДТ 34; НДТ 35; НДТ 36; НДТ 37; НДТ 38].

Таким образом, применение подхода DPSIR и моих предложений по модернизации экологической политики может помочь Вишневогорскому ГОКу повысить свою экологическую эффективность и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батурин Н. И. Применение методологии DPSIR в экологическом планировании: опыт и проблемы // Вестник Российской академии наук. – 2013. – Т. 83. – №. 1. – С. 18-26.
2. Вишневогорский рудник : официальный сайт. – URL: <https://uralmines.ru/vishnevogorskij-rudnik> (дата обращения: 10.06.2023).
3. Дажкова Е. А., Турдаков Д. А. Анализ и оценка экологического состояния акватории на основе модели DPSIR // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: География и геоэкология. – 2014. – Т. 13. – №. 1. – С. 96-105.

## СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Обручников А.А.

Уральский электромеханический завод АО «УЭМЗ»

В статье рассматривается метод гальванокоагуляция, как один из современных способов отчистки сточных вод в производстве, где используют гальванопокрытие.

Ключевые слова: сточные воды, гальванопокрытие, гальванокоагуляция, исходная очищаемая среда.

Гальваническое производство одно из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, главным образом поверхностных и подземных водоёмов, ввиду образования большого объёма сточных вод, содержащих вредные примеси тяжёлых металлов, неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и других высокотоксичных соединений, а также большого количества твёрдых отходов. [4]

Гальванопокрытие представляет собой процесс получения металлического покрытия на твердой подложке путем восстановления катионов этого металла с помощью постоянного электрического тока. Деталь, на которую наносится покрытие, действует как катод электролизера; электролит представляет собой раствор соли металла, на который наносится покрытие; а анод обычно представляет собой либо блок из этого металла, либо из какого-либо инертного проводящего материала. Ток обеспечивается внешним источником питания.

Гальванопокрытие широко используется в промышленности для улучшения свойств поверхности объектов, таких как устойчивость к истиранию и коррозии, смазывающая способность, отражательная способность, электропроводность или внешний вид. Он используется для увеличения толщины низкорослых или изношенных деталей, или для изготовления металлических пластин сложной формы. Он также используется для очистки металлов, таких как медь.

Сточные воды содержат соединения тяжелых металлов цинк, кадмий, хром, никель, цианиды, взвешенные вещества, и т.д.

В результате технологического процесса выделяется большое количество сточных вод, которые разделяют на: кислотные, щелочные хромосодержащие, циансодержащие. [2]

Кислотные и щелочные стоки можно смешивать и тем самым нейтрализовать, а остальные потоки очищаются отдельно.

Отчистка сточных вод является важной задачей в современном мире, где промышленность и бытовая деятельность негативно влияют на окружающую среду. Одним из инновационных методов очистки стоков, который является эффективным и экологически безопасным, является гальванокоагуляция.

Процесс проходит в проточных аппаратах барабанного типа. На Рис. 1 представлен коагулятор барабанный КБ-1, содержащий горизонтально расположенный корпус, установленный с возможностью вращения, с загрузочным и разгрузочным устройствами, патрубки для подачи очищаемого раствора и вывода очищенной воды, опоры, привод и основание для установки опор и привода. [3]



Рис. 1 Коагулятор барабанный КБ-1

Работает коагулятор следующим образом:

Через загрузочную полость вводится смесь железного скрапа с коксом или алюминиевого скрапа с коксом, либо железного и медного скрапа в определенном соотношении. Исходная среда подается в зону загрузки скрапа, откуда проходит в рабочую зону коагулятора. Вращение обеспечивает смешивание скрапа с раствором и воздухом. Принцип работы аппарата заключается в том, что смесь скрапа представляет гальваническую пару, где происходит растворение железа без электроэнергии. При вращении скрап поднимается над раствором, обеспечивая контакт фаз. При падении скрапа контакт гальванической пары меняется, способствуя окислению железа. Тонкодисперсный ферритный осадок образуется в растворе, удаляя загрязнения и обеспечивая высокую эффективность очистки. [1]

Рассмотрим достоинства и недостатки метода:

Достоинства метода: значительное снижение концентрации сульфат-ионов; низкие эксплуатационные затраты; высокая скорость процесса; в качестве реагента используются отходы железа; очистка до требований ПДК от соединений Cr(VI); малая энергоемкость.

Недостатки метода: большие количества осадка и сложность его обезвоживания; необходимость больших избытков реагента (железа); высокая трудоемкость при смене загрузки; не достигается ПДК при сбросе в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Гальваническое производство является неотъемлемой частью современной промышленности: машиностроения, изготовления печатных плат, приборостроения и т.д. Поэтому внедрение современных технологий необходимо для разрешения практических задач.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. /Под редакцией проф. В.Н. Кудрявцева. – Изд. 2-е, перераб. и доп.; "Глобус". М., – 2002, 350 с
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. // М.: АСВ, 2004. С 704.
3. Лапицкая М.П. Очистка сточных вод // Минск: Высшая школа, 2007. С. 256.
4. Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков, «Высшая школа» Москва 2003 г, 240 с

## ОЦЕНКА УЩЕРБА ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ ПРИ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ НА ГАЗОПРОВОДЕ, НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ ЕКАТЕРИНБУРГ»

Тюртеева К.В. Михеева Е.В.  
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматривается первичный расчет ущерба водным биоресурсам при ремонтно-строительных работах на газопроводе, на примере компании ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

Расчет ущерба водным биоресурсам проводится по методике, описанной в Приказе Федерального агентства по рыболовству от 6 мая 2020 года №238. В зависимости от вида водного объекта и проводимых работ используются соответствующие формулы.

На примере компании ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», при ремонтно-строительных работах на газопроводе, используются приведенные ниже расчеты.

Потери водных биоресурсов от планируемой деятельности при частичной утрате общей рыбопродуктивности поймы водного объекта. Результаты расчета приведены в таблице (табл. 1).

$$N = P_0 \times S \times \theta \times 10^{-3} \quad (1)$$

Повышающий коэффициент ( $\theta$ ) рассчитывается по формуле 2, она также используется в дальнейшем.

$$\theta = n/365 + \Sigma \text{КБ}_{(t=i)} \quad (2)$$

Таблица 1. Потери водных биоресурсов поймы

Водный объект	P, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	$\theta$	$\Sigma \text{КБ}(t=i)$	n	Нп, кг
Р.М.Маук	0,15	4463	1,58	1,5	30	1,058

Потери водных биоресурсов в пределах водоохранной зоны рассчитывается по формуле 3, также используются формулы 2, 3.1 и 3.2, результаты указаны в таблице (табл. 2).

$$N = P_{уд} \times (Q_1 + Q_2) \quad (3)$$

$$Q_2 = W_{\text{стока}} \times \theta \times K \quad (3.1)$$

$$W_{\text{стока}} = (M \times F \times 31.536 \times 10^6) / 10^6 = M \times F \times 31.536 \quad (3.2)$$

Таблица 2. Потери водных биоресурсов в пределах водоохранной зоны

Водный объект	M, л/с*км <sup>2</sup>	F, км <sup>2</sup>	W <sub>стока</sub> , тыс. м <sup>3</sup>	n	$\Sigma \text{КБ}(t=i)$	$\theta$	K, м	Q <sub>2</sub> , тыс. м <sup>3</sup>	N <sub>1</sub> , кг
Р.М.Маук	5	0,1504	23,72	30	1,5	1,58	0,3	11,24	1,69

Потери кормового зоопланктона в зоне повышенной концентрации взвешенных веществ буровых отходов, донных осадков при грунтовых работах или других вредных веществ, рассчитываются по формуле 4, результаты приведены в таблице (табл. 3).

$$N = B \times (1 \times P/B) \times W \times K_E \times K_3/100 \times d \times 10^{-3} \quad (4)$$

Таблица 3. Потери кормового зоопланктона

Водный объект	B, г/м <sup>2</sup>	P/B	W, м <sup>3</sup>	K <sub>2</sub>	K <sub>E</sub>	K <sub>3</sub> /100 %	d×10 <sup>-3</sup>	N <sub>2</sub> , кг
Р.М.Маук	3,0	20	7520	8	0,125	0,6	0,001	33,84

Потери кормового бентоса рассчитываются по формуле 5 (табл. 4).

$$N = B \times P/B \times S \times K_E \times K_3/100 \times d \times \theta \times 10^{-3} \quad (5)$$



Таблица 4. Потери кормового бентоса

Водный объект	$B$ г/м <sup>2</sup>	$P/B$	$S$ м <sup>2</sup>	$K_E$	$K_3/100$ %	$d$	$\theta \times 10^{-3}$	$n$	$\Sigma \text{КБ}(t=i)$	$N_1$ кг
Р.М.Маук	4,5	4	15040	0,182	0,5	0,5	0,0815	30	1,5	1003,9

В результате оценки потенциальных потерь установлено, что при проведении работ потери водных биоресурсов в пойме составят 1,058кг (табл. 1). Данный показатель является незначительным и не требует дальнейших мероприятий по возмещению ущерба.

Потери водных биоресурсов в водоохранной зоне составят 1,69 кг (табл. 2), что также не требует возмещения ущерба.

В результате планируемой хозяйственной деятельности потери зоопланктона составят 33,84 кг (табл. 3). Данный показатель является значительным и требует дальнейших мероприятий по возмещению ущерба.

Наиболее значительные потери прогнозируются в отношении кормового бентоса, что составит 1003,9 кг. Данный показатель является высоким и требует дальнейших мероприятий по возмещению ущерба.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Караушев А.В. Речная гидравлика // Гидрометеорологическое издательство. Ленинград. 1969. 415с.
2. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ Федерального агентства по рыболовству от 6 мая 2020года №238, об утверждении «Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния».
3. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 31 марта 2020 года №167 Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам.
4. СТО ФГБУ «ГТИ» 52.08.31-2012 «Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектирования и эксплуатации русловых карьеров».

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ НА ОСНОВАНИИ ОПЫТА ДРУГИХ СТРАН

Фуголь Е. С., Дубовская В. Ю., Ильиных В. В.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время водородный инжиниринг является актуальным в связи с необходимостью сокращения выбросов углекислого газа, поиска альтернативных источников энергии и стремления к устойчивому развитию. Водород позиционируется как чистое и эффективное топливо, которое способствует развитию новых технологий, созданию рабочих мест и улучшению качества окружающей среды.

Существует несколько основных способов производства водорода (табл. 1), в каждом из которых получаемому его виду условно присваивается определенный цвет. Поскольку данная классификация официально не закреплена, в полученной информации присутствуют расхождения. В рамках данной работы были объединены данные (табл. 1) из нескольких источников [1; 2; 6].

Таблица 1 – Характеристика основных способов производства водорода

Основные способы производства водорода	Суть метода	Вид получаемого водорода	Доля в мировом производстве (%)	Углеродный след
1. Традиционный паровой риформинг (паровая конверсия метана)	Нагрев метана в присутствии водяного пара; распад природного газа на углекислый газ и водород. Выделение CO <sub>2</sub> в атмосферу	Серый	59	Высокий
2. Производство в качестве побочного продукта	Выделение при каком-либо производственном процессе	-	21	Высокий
3. Газификация угля	Нагрев мелкофракционного угля в присутствии окислителей	Коричневый (бурый, черный, серый)	19	Высокий
4. Паровой риформинг (конверсия метана) с секвестрированием CO <sub>2</sub> (CCS – carbon capture and storage)	Нагрев метана в присутствии водяного пара; распад природного газа на углекислый газ и водород. Улавливание и захоронение CO <sub>2</sub>	Голубой	<1	Низкий
5. Пиролиз метана	Образование твердого углерода и водорода под воздействием внешней энергии	Бирюзовый	<1	Низкий
6. Электролиз воды с помощью электроэнергии, полученной на АЭС	Дистиллированная вода под действием постоянного электрического тока разлагается на кислород и водород. Из 9 т воды получается 8 т кислорода и 1 т H <sub>2</sub> . Процесс электролиза характеризуется высокими энергозатратами	Желтый (розовый, красный)	<1	Низкий
7. Электролиз воды с помощью электроэнергии из сети (если выбросы парниковых газов низкие)		Оранжевый	<1	Низкий
8. Электролиз воды с помощью ВИЭ		Зеленый	<0,1	Около нуля

В рамках федерального проекта «Чистая энергетика» летом 2024 года начнет действовать первый в России центр водородного инжиниринга [3]. Его частью станет водородный полигон, базовая площадка которого находится на территории СКБ «САМИ» ДВО РАН (Специальное

конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук). Также в настоящее время формируются четыре экспериментальные площадки на территории региона. Среди данных проектов наибольшую заинтересованность вызывает испытание водородной заправочной станции для большегрузных автомобилей и внедрение мобильного лагеря МЧС с автономным водородным энергосбережением на Курильских островах. На протяжении многих лет подобный опыт присутствует у других стран.

Благодаря Стратегии развития водородной энергетики в Японии [4], в 2010-2017 гг. в городах Токио и Осака были созданы водородные электростанции, которые используются до сих пор для автономного снабжения малых промышленных предприятий, торгово-развлекательных центров и другого. К 2009 году Япония стала одним из мировых лидеров по продажам топливных водородных элементов. Поскольку на долю транспорта приходится 20% выбросов CO<sub>2</sub> в мире, в настоящее время важным шагом является ускорение процесса апробации водородных технологий в сфере автомобилестроения. Крупные японские корпорации (Toyota, Honda, Nissan, Tokyo Gas, Iwatani Corporation) основали в 2017 г. совместное предприятие Japan H<sub>2</sub> Mobility. Главными задачами компании являются: создание и обслуживание водородных заправочных станций, стандартизация оборудования и внесение поправок в законодательство, приложение усилий по повышению рентабельности этого бизнеса, реклама и продвижение водородных технологий. Весной 2020 года на территории префектуры Фукусима был построен самый крупный на планете завод по созданию «зеленого» водорода. Максимальная мощность завода – до 1200 нм<sup>3</sup> водорода в час, чего достаточно для заправки 560 автомобилей ежедневно. Также в 2022 году японская железнодорожная компания JR East представила поезд на водородном топливе под названием HYBARI. На одной заправке водородом поезд может проехать 140 км.

На данный момент Китай является самым крупным производителем водорода [7]. По всей стране действуют 38 промышленных парков водородной энергетики, что позволяет обеспечить расширение данной отрасли и постепенное совершенствование производственной цепочки. Число компаний, связанных с производством водорода, растет каждый год на 80-90%. В настоящее время водород в Китае в основном используется в качестве источника питания в промышленном секторе. Основные отрасли, в которых участвует водород указаны на рис. 1.



Рисунок 1 - Отрасли использования водорода в Китае

На дорогах Китая присутствует не менее 7000 грузовых автомобилей и автобусов, являющихся водородным транспортом. В марте 2024 года в провинции Цзилинь первый водородный поезд в Китае (рис. 2) испытали с полной нагрузкой. Максимальная скорость по пути следования составила 160 км/ч, а дальность следования – 1000 км.



Рисунок 2 - Водородный поезд

Проанализировав данные, полученные из научных статей [5], мною была создана таблица 2 со сравнением опыта в водородной энергетике в трех странах. Исходя из данной таблицы, стоит сделать вывод о том, что в Китае водородный инжиниринг развит лучше, но в Японии он является более качественным.

В настоящее время производство углерода в России составляет около 5 млн т в год. Согласно ЭС-35 (Энергетической стратегии России на период до 2035 года), один лишь экспорт будет достигать 2 млн т/год [1; 5].

Таблица 2 – Применение водорода в различных отраслях

Применение водорода в различных отраслях	Россия	Япония	Китай
Производство (млн т/год)	5	8	29
Основной источник получения водорода	Около 14 заводов и АЭС	Крупнейший в мире завод по получению водорода	38 парков водородной энергетики
Водородные электростанции (шт.)	1 тестовый проект	2 автономные действующие	2 масштабные водородные действующие
Водородные заправочные станции (шт.)	1 тестовый проект	100	354
Водородные автомобили (шт.)	1 лабораторный образец	2200	6500
Водородный поезд	Отсутствует	1 тестовый проект	1 действующий проект

России следует частично воспользоваться опытом других стран и расширить объем производства с помощью строительства заводов и полигонов, ориентированных на производство водорода. Затем, когда производимый газ достигнет достаточного качества и количества, стоит экспортировать водород в заинтересованные страны Восточной Азии. Создание водородного кластера будет способствовать эффективному сотрудничеству с Японией и Южной Кореей [2]. Следует внедрять в массы водородную энергетику: развивать применение водородных транспортных средств (поездов, автомобилей), создавать заправочные станции и автономные водородные электростанции. Используя современные возможности, России стоит перенять опыт других стран, но создать свой уникальный путь в направлении развития водородной энергетики, приняв во внимание особенности нормативно-правовой базы и геополитические трудности [5]. Данное направление является перспективным, создаст рабочие места и улучшит качество окружающей среды.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксютин О. Е., Ишков А. Г., Романов К. В., Тетеревлев Р. В. Роль российского природного газа в развитии водородной энергетики // Энергетическая политика. – 2021. - №3(157). С. 6-19.
2. Институт проблем естественных монополий. Водород: формирование рынка и перспективы России. - 2022. – С. 1-8; 61-63.
3. Карасевич В. А., Васильев Ю. В., Негримовский В. М. Перспективы автономного энергоснабжения изолированных объектов и поселений в арктических регионах с применением водородных технологий // Энергетическая политика. – 2023. - №9 (188). С. 62-69.
4. Корнеев К. А. Политика Японии в области развития водородной энергетики // Японские исследования. – 2020. - №4. С. 64-77.
5. Мастепанов А. М. Водородная энергетика России: состояние и перспективы // Энергетическая политика. – 2020. - №12(154). – С. 54-65.
6. Романов, А. С. Водородная энергетика: сравнительный анализ способов получения водорода // Научные записки молодых исследователей. – 2023. - №11(3). – С. 73-80.
7. Юдин Д. А., Овчинников А. М. Государственная политика Китая в области водородной энергетики // Инновации и инвестиции. - 2023. - №4. С. 46-50.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА УЧАСТКАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГРС

Юровских В.А., Михеева Е.В.

Уральский государственный горный университет

Газораспределительная станция (ГРС) – это объект газотранспортной системы, предназначенный для снабжения населенных пунктов, предприятий и других объектов газом с заданным давлением и поддержания этого давления постоянным при изменении расхода и давления газа перед ГРС.

Рассматриваемая ГРС предназначена для снабжения природным газом одного потребителя. Проектная производительность станции составляет 5,0 тыс. м<sup>3</sup> газа в час, максимальная фактическая производительность – 1,733 тыс. м<sup>3</sup>/ч. Проектное давление газа на входе ГРС составляет 70 кгс/см<sup>2</sup>. Давление газа на выходе соответствует проектному и составляет 6 кгс/см<sup>2</sup>.

Выбросы природного газа в атмосферный воздух при эксплуатации ГРС по их действию во времени относятся к организованным залповым (эпизодическим) выбросам.

Источниками организованных выбросов являются сбросные и продувочные свечи станции. Периодические выбросы природного газа связаны с настройкой и проверкой работоспособности предохранительных клапанов и необходимостью опорожнения оборудования перед его ревизией, ремонтом или осмотром.

Источниками организованных выбросов на ГРС также являются дымовые трубы топливосжигающего оборудования, предназначенного для обогрева помещений ГРС и подогрева газа.

Следует отметить, что техническими условиями эксплуатации ГРС исключается возможность постоянного выброса природного газа в атмосферный воздух, а технологические операции, при которых происходит периодический (залповый) выброс газа, в любых комбинациях одновременно не производятся.

При проведении операций, связанных с продувками и стравливанием природного газа из аппаратов и контуров ГРС, в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества: дигидросульфид (сероводород), метан и одорант СПМ.

Суммарный выброс вещества (т/г) составляет: дигидросульфид (сероводород) – 6,96e-07, метан – 0,49694, одорант СПМ – 1,34e-06.

При работе отопительных агрегатов ГРС происходит выброс продуктов сгорания в составе: азота диоксид, азот (II) оксид, сера диоксид, углерода оксид, бенз/а/пирен.

Суммарный выброс вещества (т/г) составляет: азота диоксид – 0,15229, азот (II) оксид – 0,02475, сера диоксид – 0,0023, углерода оксид – 0,29731, бенз/а/пирен – 2,10e-06.

Общее максимально возможное количество выбрасываемых веществ от рассматриваемого производственного объекта в текущее время составляет 0,97359 т/год.

При сжигании природного газа в атмосферный воздух выбрасываются, так называемые «парниковые газы», это – газообразные вещества природного и антропогенного происхождения, которые поглощают и переизлучают инфракрасное излучение.

Таким образом, в основном выбросы ЗВ приходятся на сжигание топлива, в данном случае природного газа. Рассматривая эти данные, можно обнаружить, что при продувке и стравливании природного газа в атмосферный воздух поступают следующие загрязняющие вещества: дигидросульфид (Сероводород), метан и одорант СПМ, а при работе отопительных агрегатов ГРС происходит выброс продуктов сгорания в составе: азота диоксид, азот (II) оксид, сера диоксид, углерода оксид, бенз/а/пирен.

Рост количества выбрасываемых загрязнителей в 2023 связан с интенсификацией работы ГРС (рис.).

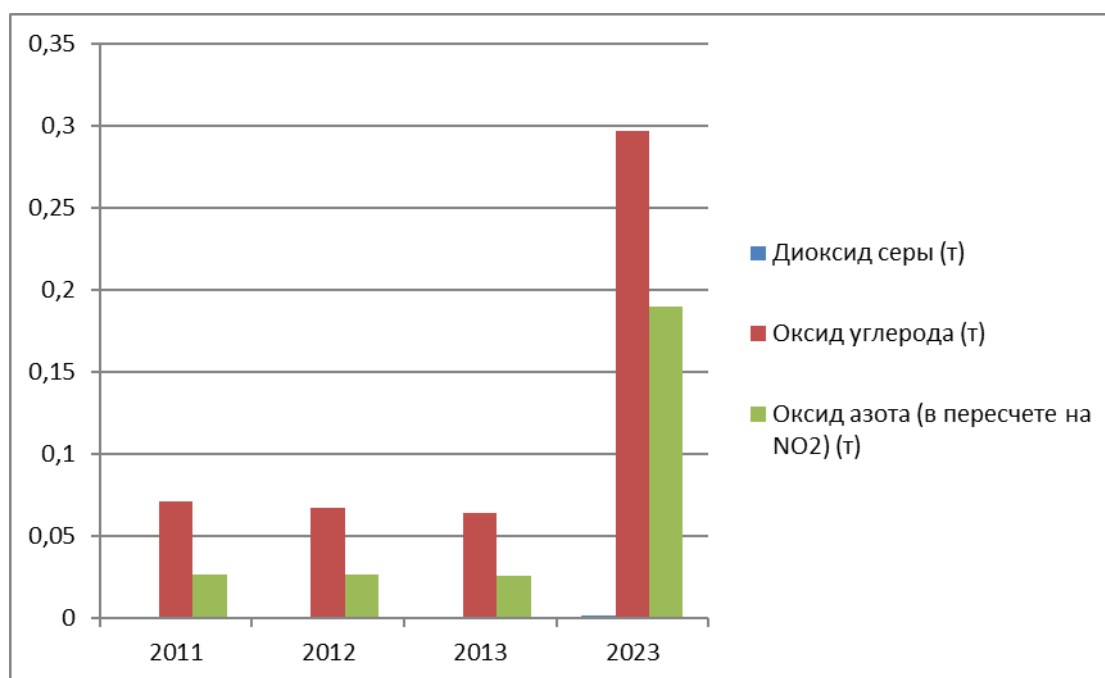


Рисунок - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т

В соответствии с изменяющимися мировыми стандартами промышленной экологии, направленными на достижение целей устойчивого развития, включая DPSIR-подход и концепцию ESG-трансформации организаций и предприятий [4], необходимо использовать технологии снижения количества выбрасываемых загрязнителей даже в тех случаях, когда их концентрации не превышают предельных значений.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлова, Н. А. Автоматизированная газораспределительная станция / Н. А. Михайлова // Вестник магистратуры. — 2021. — № 1-5 (112). — С. 64-68.
2. Проект санитарно-защитной зоны для площадки ГРС Песчано-Коледино Далматовского линейного производственного управления магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»: официальный сайт. URL: <https://eecolog.ru/crc/45.01.06.000.T> (дата обращения 27.03.2024)
3. ESG-трансформация как вектор устойчивого развития: В трех томах. Том 1 / Под общ. ред. К. Е. Турбиной и И. Ю. Юргенса. М.: Издательство «Аспект Пресс», 2022. 631 с

08 апреля 2024 года

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

УДК 004.94, 004.932

**РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ**

Акулин М.А., Волкова Е.А., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Прогресс не стоит на месте, особенно заметно это в нынешнее время, когда практически каждый год появляются новые и улучшаются старые технологии и методологии, используемые в бизнес процессах. И это значительно влияет на качество работы и эффективность новых предприятий и организаций. Из за этого уже существующие и устоявшиеся предприятия должны внедрять в себя новые технологии и улучшать старые, чтобы не проиграть своим новым конкурентам.

Для этих целей производится цифровизация, процесс превращения аналоговых данных и рабочих процессов в цифровой формат. Она включает в себя использование цифровых технологий для автоматизации бизнес-процессов, улучшения уровня качества услуг, оптимизации производства и повышения эффективности работы организаций и предприятий в целом. Зачастую это достигается за счет использования искусственного интеллекта, автоматизации рабочих процессов и использования облачных технологий.

И несмотря на то, что все эти технологии должны улучшать процессы внутри организации, зачастую они могут не иметь никакого эффекта, или даже сделать существующие процессы хуже. Так как цифровизация создает новые цифровые риски, которые включают в себя :

Угрозы технологических сбоев, которые могут привести к потере данных из за сбоев в работе программного обеспечения.

Риск утечки данных, который связан с получением посторонними лицами доступа к используемой информационной системе организации.

Нормативно-правовые риски, цифровые операции и системы часто поддаются требованиям и нормам, с которыми сотрудники предприятия были не знакомы в связи с тем, что раньше организация не попадала под них.

Кадровые риски, которые связаны с тем, что часть персонала имеет низкую цифровую грамотность или не получила необходимое дополнительное обучение для работы с новой системой, что приводит к снижению их эффективности и может мешать их рабочему процессу.

Помимо этого неправильное внедрение цифровых технологий может привести к тому, что количество работы будет не сокращено, а наоборот удвоено, из за сохранения неавтоматизированной части процесса, помимо этого во время цифровизации могут быть не учтены особенности процессов, что приведет к сбоям в работе.

Цифровизация способна значительно улучшить существующие процессы, но для этого необходимо правильное планирование, постановка цели и обучение персонала, иначе цифровизация может иметь отрицательный эффект

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОНЛАЙН ДИСКУССИЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Костин В.А., Пришедько К.А., Антонова А.Д., Дружинин А.В.  
Уральский государственный горный университет

Онлайн-конференции стали одним из самых популярных и эффективных способов не только общения или наработки навыков выступления, но и используются для решения рабочих вопросов [4]. К сожалению, на данный момент не существует такой платформы, на которой можно было бы автоматизировать процесс передачи слова от участника к участнику, чтобы каждый из присутствующих смог высказаться и быть услышанным, в соответствии с определенным регламентом.

На текущий момент основные продукты, представленные на рынке, для проведения онлайн-конференций являются Discord, количество зарегистрированных пользователей в котором превышает 563 миллиона человек [3], Zoom, десктопная версия которого была скачана 485 миллионов раз только за 2020 год [1], и Skype, который насчитывает 300 миллионов активных пользователей в месяц [2]. Несмотря на невероятную популярность, данные продукты не всегда могут обеспечить пользователей достаточной гибкостью настроек для того, чтобы использовать лишь одну из них для всех необходимых целей [5] [6] [7].

Для удовлетворения потребностей пользователей можно использовать следующее решение, спроектированное на основе озвученной проблематики. Сервис является широкодоступным, как для предприятий или учебных заведений, так и для использования обычными пользователями в домашних условиях для общения и развлечений. Часть основного функционала и интерфейса будет знакома и понятна пользователям сервиса, так как они основаны на наиболее успешных решениях аналогов, что поможет участникам платформы быстрее к ней привыкнуть и использовать как стандартные возможности, так и расширенный и автоматизированный функционал. Основными особенностями сервиса будут гибкие настройки планируемых конференций, а именно:

1. Возможность настроить длительность выступления каждого из участников для автоматической «передачи слова» другому участнику дискуссии.
2. Большой список стандартных ролей для различных групп пользователей (для студентов и преподавателей, для рабочих групп, для выступающих и слушателей и т.д.)
3. Возможность создания публичных дискуссий, для участия в которых не обязательно будет необходимо иметь ссылку-приглашение.
4. Автоматическая генерация протокола дискуссии, т.е. по окончании дискуссии с помощью нейронной сети аудиодорожка автоматически будет конвертирована в текстовый документ, представленный в виде отчета.
5. Возможность оценить мастерство участников дискуссии или показать свою точку зрения по обсуждаемому вопросу с помощью голосования за лучшего выступающего.
6. Функция записи проведенной дискуссии для возможности просмотра уже окончившейся дискуссии.
7. Возможность развития медийности пользователей за счет накопления внутрисистемного рейтинга, который будет зависеть от активности внутри платформы.



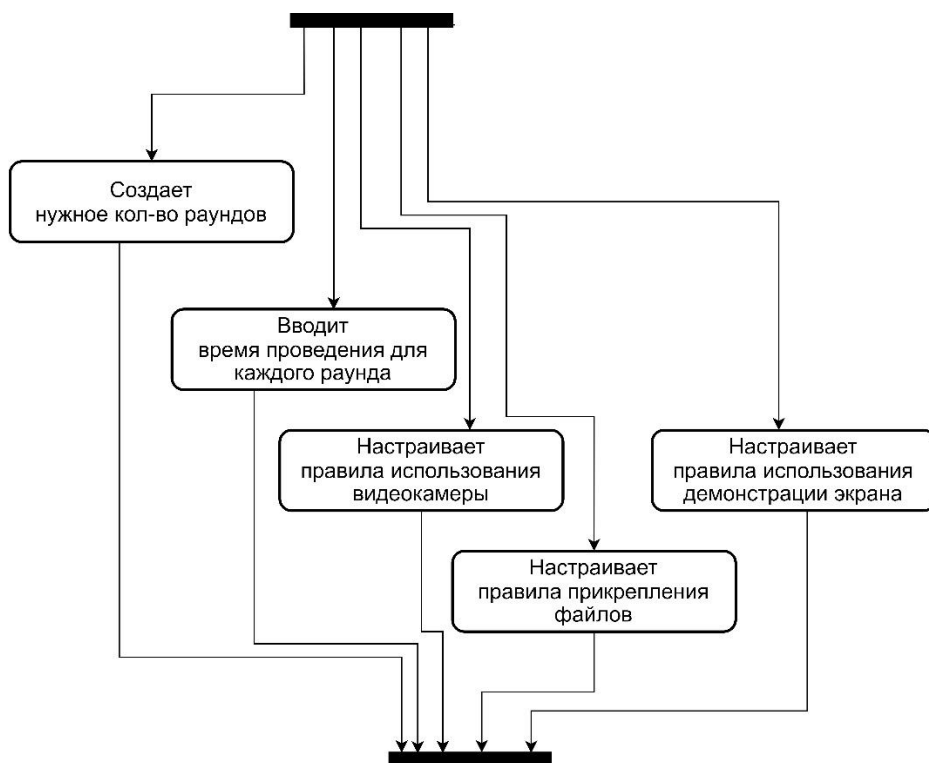


Рисунок 7 - Фрагмент диаграммы активности для создания дискуссии

На рисунке 1 с помощью фрагмента диаграммы активности представлены функции по более строгой настройке дискуссии с указанием количества раундов для выступлений и их длины. Во время дискуссии по окончании времени каждого раунда «слово» будет автоматически передано следующему участнику.

Современные пользователи виртуальных площадок заинтересованы в онлайн конференциях и используют их для различных целей, поэтому возможность гибкой настройки проводимых онлайн встреч помогла бы более четко разграничить работу и дружеское общение, а также упростить процесс организации серьезных онлайн мероприятий, строго ограниченных по времени и требующих формальной атмосферы. Создание новой платформы для онлайн конференций, которая предоставляла бы возможность более тонкой настройки конференции, достаточно актуально в современных реалиях и решило бы все вышеперечисленные проблемы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Служба технического SEO-аудита (Статистика пользователей платформы Zoom): <https://www.searchlogistics.com/learn/statistics/zoom-user-statistics/>
2. Ресурс с данными о тестировании программного обеспечения и устройств (Статистика пользователей платформы Skype): <https://techjury.net/blog/skype-statistics/>
3. Ресурс для сравнения цен на электронику и программное обеспечение (Статистика пользователей платформы Discord): <https://www.bankmycell.com/blog/number-of-discord-users/>
4. Платформа для разработки и продвижения сайтов (Статистика использования различных интернет ресурсов в разных странах): <https://www.web-canape.ru/business/statistika-interneta-i-socsetej-na-2023-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii/>
5. Официальная страница приложения Discord: <https://discord.com/blog>
6. Официальная страница приложения Skype: <https://www.skype.com/ru/features/>
7. Официальная страница приложения Zoom: <https://explore.zoom.us/ru/products/meetings/>

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ НАСТРОЙКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАКРОСОВ**

Багаев Д.К., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Макрокоманда или макрос — программный алгоритм действий, записанный пользователем. Они могут применяться для выполнения процессов, необходимых пользователям: открытие нового окна в браузере, изменение громкости системы, запуск приложения и так далее. Выполнение этих действий обычно не доставляет нам трудностей, однако их повторение 100 или даже 1000 раз за небольшой промежуток времени может привести к монотонной работе, снижающей внимание, контроль и скорость реагирования человека. Макросы помогают автоматизировать такие действия, которые пользователь повторяет многократно, выполняя те действия, которые были в них записаны.

В настоящее время многие производители компьютерных мышей и клавиатур уже разработали собственные программы для настройки и использования макросов. Однако, использование устройства одной фирмы с программным обеспечением другой фирмы невозможно, так как разработчики этих программ намеренно запретили доступ к приложению с устройств конкурентов.

Ещё одним вариантом являются такие программы, в которых можно самостоятельно написать скрипт, выполняющий поставленную задачу, но в отличие от фирменных программ, пользователю необходимо написать код макроса вручную, что не всегда удобно и корректно работает. Так, например, microsoft добавили возможность загружать свои макросы в программах Word, Excel, PowerPoint и других. Однако, если пользователю необходимо создать собственный макрос, ему придется написать код макроса с нуля, например в Visual Basic, что сможет сделать далеко не каждый пользователь офисных программ.

Цель работы - разработка программного обеспечения, которое позволит сконструировать макрос из доступных функций и присвоить макрос к определенной клавише.

Для использования программы пользователю не придется знать языки программирования, а самое главное, он может использовать макросы на любой мышке и клавиатуре вне зависимости от производителя. В программе реализован отдельный интерфейс, где пользователь может выбрать необходимые ему функции, выстроить в нужном порядке, задать необходимые задержки, в то время как программа самостоятельно конвертирует это в код. Также, реализованы подсказки и описание отдельных функций, что может помочь новым пользователям быстрее освоиться в программе.

Таким образом, разработанное программное обеспечение предоставляет удобный интерфейс и гибкую настройку макросов без использования специальных устройств.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Батухтин Г.С., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире автоматизация играет все более важную роль в управлении жилищно-коммунальным хозяйством. Она позволяет улучшить качество жизни жителей, повысить уровень безопасности и эффективности управления жилыми зданиями. Для достижения этих целей были созданы автоматизированные системы управления хозяйством.

Однако, ни одна из них не учитывает климатическое состояние жилого дома. К примеру, утечка бытового газа, отравление и/или последующий взрыв - не редкое явление в сфере ЖКХ.. 4 августа 2023 года на третьем этаже пятиэтажного дома в Канске произошёл взрыв газа, пострадали 14 человек, семерых госпитализировали. [1] К трагедии приводит множество факторов, но во многом это связано с тем, что люди замечают утечку достаточно поздно, или вообще не замечают. И это лишь одна из проблем, связанная с неконтролируемыми климатическими процессами внутри дома.

Помимо вышеописанной проблемы, управляющие организации сталкиваются с ситуациями, при которых разделы заполнения информации в личных кабинетах существующих автоматизированных систем управления ЖКХ (например, «ГИС ЖКХ») не загружаются, выдают ошибки с просьбой попробовать повторить операцию позднее. Служба технической поддержки в данных ситуациях рекомендует удалить cookie-файлы, однако данная процедура не всегда решает проблему доступа к portalу.

Кроме этого, журнал изменений зачастую не отражает новые изменения системы. К примеру, в системе «ГИС ЖКХ» реализована техническая возможность размещения информации о решении собственника помещения в многоквартирном доме по вопросам, поставленным на голосование на общем собрании собственников, отдельно от самого протокола: добавлена вкладка «Решения собственников». При этом журнал версий не содержит информации о добавлении таких функциональных возможностей, что вызывает дополнительные трудности для поставщиков информации. [2]

Решением вышеописанных проблем может послужить создание автоматизированной системы управления жилищно-коммунальным хозяйством, приоритетными задачами которой будут являться:

1. Оперативное предоставление жильцам и экстренным службам информации о климатическом состоянии жилых помещений.
2. Повышение прозрачности и доступность информации о жилищно-коммунальном хозяйстве для граждан, органов власти и организаций.
3. Улучшение управления жилищно-коммунальным сектором: эффективный сбор, обработка, хранение и предоставление информации о жилищном фонде, коммунальных услугах, ресурсах и платежах за них.
4. Создание и поддержка единой централизованной информационной системы, которая бы объединяла данные о жилищном фонде, коммунальных услугах, ресурсах и других аспектах жилищно-коммунального хозяйства со всего города.

Для повышения эффективности системы необходимо уделять внимание сбору, хранению и обработке информации, формированию удобного контента для граждан, а также мониторингу расчётов между участниками сферы ЖКХ и ведению информации об объектах жилищного фонда.

**Цель работы** – разработка системы слежения, учёта и обработки информации внутри жилой площади, позволяющей обеспечить эффективное управление жилищно-коммунальным сектором в России.

Эта программа будет представлять собой мощный десктопный инструмент, который в первую очередь позволит пользователям мониторить климат в помещениях. Программа будет отслеживать температуру, влажность, уровень метана, газа и другие параметры, необходимые для обеспечения комфортных условий проживания. Полученная информация будет автоматически

передаваться в соответствующие службы, такие как противопожарная и газовая, что позволит оперативно реагировать на любые чрезвычайные ситуации и минимизировать риски возникновения чрезвычайных ситуаций.

Кроме того, через эту систему жители будут иметь возможность проводить оплату счетов - жилищных и коммунальных, с любого доступного банка. Это значительно упростит процедуру оплаты и сделает её более удобной и прозрачной для всех участников процесса. Благодаря автоматизированной системе жильцы смогут не только эффективно управлять своими финансами, но и избежать задолженностей и недоплат.

Ещё одним важным элементом этой системы является встроенный форум для общения жителей города друг с другом. Это позволит создать единую платформу для обмена информацией, обсуждения вопросов, выражения мнений и предложений. Присутствие технической поддержки и модерации обеспечит адекватное и качественное взаимодействие пользователей, что способствует формированию дружественной и поддерживающей среды в обществе.

Для того чтобы программа полностью соответствовала потребностям пользователей, она сможет настраиваться под каждого жильца индивидуально. Она является десктопной, часть её функций работает в оффлайн-режиме. Пользователи смогут выбирать оптимальные параметры помещения, настраивать интерфейс, звуки уведомлений и оповещений. Это позволит каждому жильцу чувствовать себя комфортно и безопасно в своём доме, а также эффективно управлять своими ресурсами и финансами.

Таким образом, автоматизированная система управления жилищно-коммунальным хозяйством представляет собой современное и инновационное решение, которое способствует повышению качества жизни жителей, обеспечивает безопасность и комфорт в жилых зданиях, а также упрощает процесс управления жилищем и коммунальными услугами. Её внедрение в городскую инфраструктуру может значительно улучшить жилищные условия и сделать жизнь горожан более удобной и современной.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. «В Красноярском крае завели второе уголовное дело после взрыва газа в пятиэтажке», Комсомольская Правда, 14 марта 2024
2. Чернова П.А., Шобей Л.Г. Актуальные проблемы государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства, 2022

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОКУПАТЕЛЕЙ «ЯНДЕКС.ЛАВКА» ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО РЕЙТИНГА СРЕДИ КУРЬЕРОВ**

Варанкин Д.О., Рыжков Д.С.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время люди стали активно пользоваться курьерскими службами. Курьеры появляются у всех больших компаний, которые занимаются продажей товаров. Это позволяет людям упростить и ускорить покупки, не выходя из дома. Одна из таких компаний – «Яндекс.Лавка». Она предоставляет возможность совершать покупки из приложения и заказывать доставку на дом.

В настоящее время у курьеров сервиса «Яндекс.Лавка» существует проблема, которая связана с тем, что они могут не знать к кому они едут и не иметь представление об адресе доставки. Курьеру может попасться клиент, который нарушает стандарты сервиса, грубит, оскорбляет или долго не забирает заказ. Так же клиент сервиса может указать неточный адрес доставки, заранее не уведомить курьера как попасть на территорию в дома или на его территорию. Это всё приводит к увеличению времени доставки заказа, что влияет на статистику курьера, на количество доставленных заказов и на его доход.

Похожая проблема существует у работников сервиса «Яндекс.Такси». В момент принятия заказа, они не знают, какого клиента им придётся отвозить и как он будет себя вести. Поэтому в сервис добавили функцию оценки клиентов, чтобы таксисты могли не принимать заказы от клиентов с низким рейтингом во избежание неприятных ситуаций.

Решением проблемы доставки продуктов курьерами «Яндекс.Лавка» может являться создание системы с похожим функционалом, что и в сервисе «Яндекс.Такси», которая будет предоставлять курьеру возможность оставлять отзыв о доставленном заказе клиенту. В отзыве будет находиться полная информация об адресе доставки, в которую будет входить город, улица и номер дома, подъезд, этаж и номер квартиры, комментарий о клиенте, а также его оценка по мнению курьера по 5-бальной шкале. Данная система позволит курьерам быстрее и легче доставлять заказы до клиентов за счёт возможности поиска отзыва об клиенте и его просмотра для получения полной информации об адресе доставки.

Планируемая работоспособность системы выглядит следующим образом: курьер получает заказ и видит адрес доставки клиента, по которому он может найти отзывы других курьеров по данному адресу. Если он видит плохие оценки пользователей, то может не принимать заказ. Также курьеру может понадобится посмотреть отзыв, если он видит, что в заказе предоставлена неполная информация об адресе доставки (не указан домофон, либо нет информации о том, как попасть в дом или на его территорию). Это позволит курьеру не тратить рабочее время на нежелательных клиентов, а также сократить время доставки или избежать опозданий до адресов с неполной информацией об адресе.

Данная система будет представлена в виде мобильного приложения на Android, в котором будут предоставлены следующие функции регистрации, авторизация в системе, создание отзыва о клиенте с заполнением всей необходимой информацией о клиенте, оставлением комментария и выставлением ему рейтинга, просмотр, редактирование и удаление своих отзывов, поиск и просмотр отзывов других курьеров, которые могут дать полезную информацию о клиенте и его адресе доставки.

Подводя итог, можно предположить, что данная система будет полезна не только курьерам, которые будут прямыми её пользователями, так как они будут напрямую взаимодействовать с функциями создания, поиска и просмотра отзывов. Но также она будет полезна и для клиентов, которые начнут быстрее получать свои заказы, а также перестанут получать большое количество звонков от курьеров для дополнения информации об адресе доставки.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА И АРХИВАЦИИ ФАЙЛОВ РАСЧЕТНОГО ЦИКЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

Горбачев К.Е., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день сложно представить мир без электроэнергии, человечество использует электричество повсюду, от бытовых нужд до крупной промышленности. Одна из особенностей электрической энергии состоит в том, что она не поддается накоплению в экономически значимых промышленных объемах и передается практически мгновенно – со скоростью распространения электромагнитного поля, то есть потребляется в момент производства. Поэтому надежное функционирование энергосистемы обеспечивается при одновременном соблюдении следующих параметров:

- точное соответствие объемов произведенной и потребленной электроэнергии в каждый момент времени;
- нахождение всех технических параметров системы в области допустимых значений.

Особую роль в обеспечении надежности электроэнергетических систем занимает централизованная система противоаварийной автоматики (далее ЦСПА), которая представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий в автоматическом режиме сохранение устойчивости работы энергосистемы при возникновении аварийных возмущений [1].

Программно-аппаратный комплекс ЦСПА осуществляет выполнение расчетов управляющих воздействий для заданных аварийных процессов на основе текущих значений параметров электрического режима.

Также немаловажную роль играет система мониторинга запасов устойчивости (далее СМЗУ), которая представляет собой программно-аппаратный комплекс, который позволяет рассчитывать пропускную способность электрической сети на основании данных, получаемых в режиме реального времени. Такой способ определения максимально допустимых перетоков (далее МДП) в контролируемых сечениях позволяет при управлении режимом работы энергосистемы более полно использовать пропускную способность сети при сохранении высокого уровня надежности функционирования энергосистемы [2].

Комплекс ЕРМАК (Единая расчетная модель автоматизированных комплексов ЦСПА и СМЗУ) предназначен для обеспечения диспетчера результатами автоматического расчета текущих значений МДП в заданных контролируемых и найденных опасных сечениях с учетом рассмотрения заданного перечня аварийных отключений и действия локальной противоаварийной автоматики (далее ЛАПНУ).

Отличительной особенностью комплекса ЕРМАК от существующих ЦСПА и СМЗУ является то, что все расчеты можно выполнять на одной расчетной модели, расчет МДП по сечениям и расчет таблиц управляющих воздействий (далее ТУВ) выполняются независимо по мере завершения предыдущего расчета и по мере готовности очередного оцененного режима.

Комплекс ЕРМАК запускает выполнение задач расчетного цикла, которые выполняются компонентами комплекса на удаленных серверах. По каждой задаче расчетного цикла формируются файлы с результатами расчетов. В состав задач завершения расчетного цикла входит задача сбора и архивации файлов с результатами расчета, в рамках которой файлы сохраняются непосредственно на сервере, на котором была выполнена задача.

На мой взгляд данный подход затрудняет настройку доступа к файлам результатов расчета и создает вероятность переполнения места на диске, что приведет к нарушению работы системы.

Для повышения скорости и надежности выполнения расчетного цикла можно выделить работу с файлами в отдельный процесс. Сбор и архивация файлов каждой задачи должны выполняться вне основного цикла расчета.

В качестве решения данной проблемы будет спроектирована система, предусматривающая сбор и архивацию файлов со всех серверов комплекса на одном архивном сервере, который будет предназначен для хранения файлов, формируемых задачами расчетного цикла.

Для организации сбора, архивации, ротации файлов мною предлагается применение мультиагентного подхода.

В соответствии с данным подходом мы можем выделить два основных сервиса для выполнения указанных нами выше задач:

1. Archive Service - служба для сбора и размещения файлов в архиве. Выступает в качестве сервиса оркестрации, осуществлять сбор файлов посредством обращения к агентам на узлах. Сервис должен определять агентов для сбора файлов.

2. Archive Agent - утилитная служба для отправки файлов с серверов комплекса на архивный сервер по команде от Archive Service.

Разрабатываемая система должна:

1. Выполнять сбор файлов расчетных задач на архивный сервер;

2. Выполнять архивирование файлов на основе данных о расчетной задаче, в рамках которой он был сформирован. Это означает, что файлы будут располагаться по определенной директории, благодаря чему можно будет идентифицировать расчетную задачу и время ее выполнения;

3. Предоставлять программный интерфейс для доступа к файлам на архивном сервере;

4. На серверах комплекса ЕРМАК должна быть предусмотрена возможность ротации файлов в основной директории серверов для избежания переполнения места на диске. То есть если файлы существуют дольше определенного времени или размер папки превысил указанный лимит удалять их.

В качестве результата работы будет спроектирована система, которая оптимизирует процесс выполнения расчетных циклов и доступа к файлам результатов расчетов комплекса путем применения мультиагентного подхода. То есть сбор и архивация файлов расчетных задач будет выполняться отдельным процессом вне расчетного цикла.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Централизованная система противоаварийного управления [Электронный ресурс] URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-base/rza/rza-org/rza-cspa/> (дата обращения: 11.03.2022)

2. Система мониторинга запасов устойчивости [Электронный ресурс] URL: <https://www.so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/8488/> (дата обращения: 11.03.2024)

## ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ СБОРА И АРХИВАЦИИ ФАЙЛОВ

Горбачев К.Е., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Комплекс ЕРМАК (Единая расчетная модель автоматизированных комплексов ЦСПА и СМЗУ) предназначен для обеспечения диспетчера результатами автоматического расчета текущих значений максимально допустимых перетоков (МДП) в заданных контролируемых и найденных опасных сечениях с учетом рассмотрения заданного перечня аварийных отключений и действия локальной противоаварийной автоматики (ЛАПНУ), а также представляет собой комплекс технических и программных средств, образующий двухуровневую систему противоаварийного управления: сервер ЦСПА верхнего уровня и низовые устройства ЦСПА, которые могут работать в режиме удаленного контроллера ЦСПА (режим "ЦЕНТР"), а также в автономном режиме (режим "АВТОНОМ")

Комплекс ЕРМАК запускает выполнение задач расчетного цикла, которые выполняются компонентами комплекса на удаленных серверах. На рисунке 1 представлена упрощенная схема работы с файлами результатов расчета, расположенных на серверах комплекса. Компонент API взаимодействует с серверами для запуска задач и запроса расчетных файлов для отображения их пользователю.

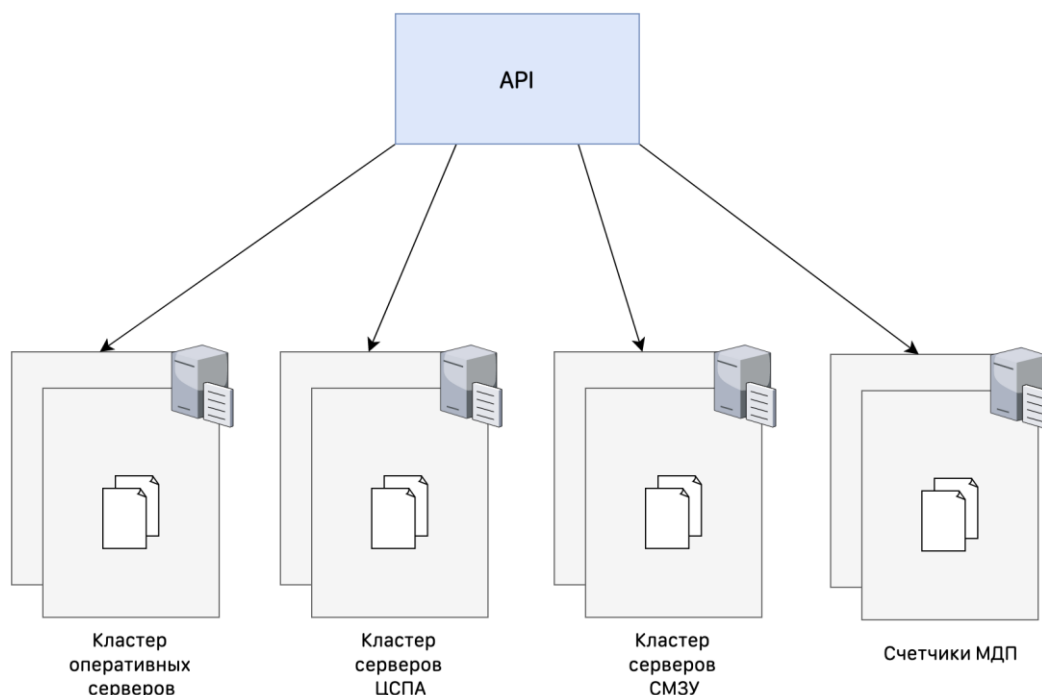


Рисунок 1 - Упрощенная схема взаимодействия с файлами расчетных задач комплекса

На текущий момент в состав задач завершения расчетного цикла входит задача сбора и архивации файлов с результатами расчета, в рамках которой файлы сохраняются непосредственно на сервере, на котором была выполнена задача. На мой взгляд данный подход затрудняет настройку доступа к файлам результатов расчета и создает вероятность переполнения места на диске, что приведет к нарушению работы системы.

На рисунке 2 продемонстрировано применение мультиагентного подхода при реорганизации сбора и архивации файлов в программном комплексе ЕРМАК.



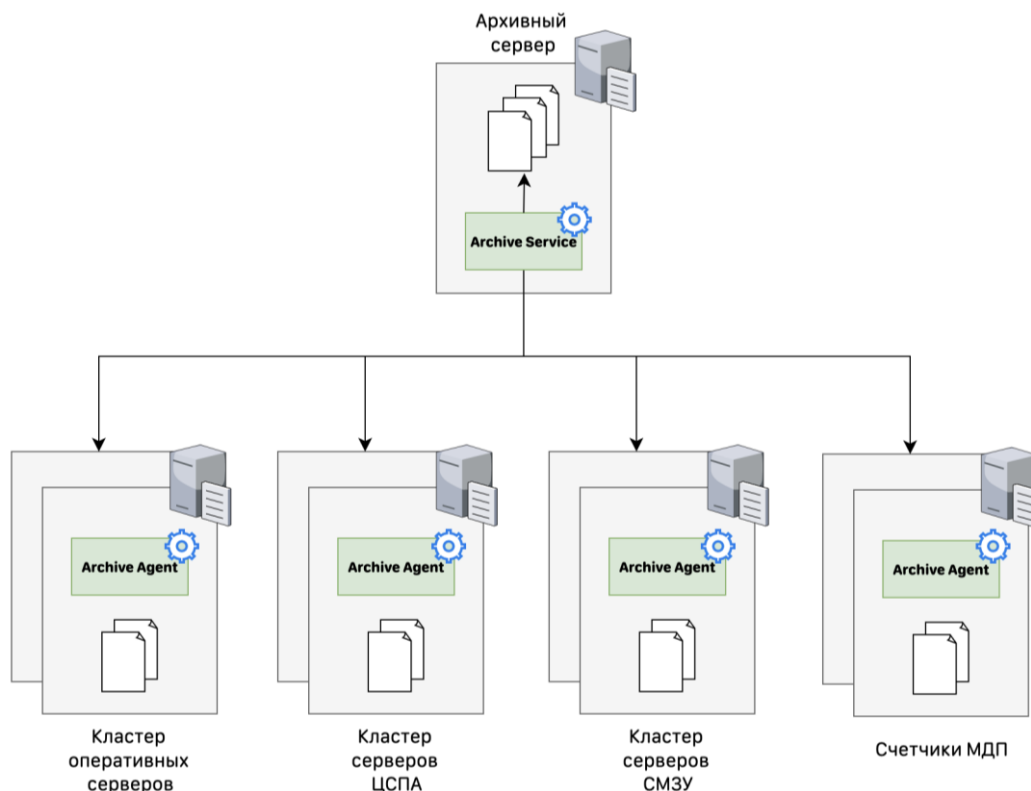


Рисунок 2 - Сбор и архивация файлов расчетного цикла с применением мультиагентного подхода.

Оркестратор файлового архива (Archive Service) — единая центральная служба, которая отвечает за координацию работы агентов, сбор и размещение файлов в структуре файлового архива. Сервис должен определять агентов для сбора файлов. По мере появления новых файлов результатов задач по следующим режимам расчета, сервис должен архивировать старые режимы.

Агент файлового архива (Archive Agent) — утилитная служба для обработки задач оркестратора по сбору файлов конкретного режима (задач цикла). Агент периодически отправляет Heartbeat-сообщение, сигнализирующее о его доступности. Если сообщение не получено в течении определённого времени, считаем что агент недоступен. Агент предоставляет программный интерфейс для взаимодействия с ним, а именно скачивание и удаление файлов с сервера комплекса, на котором он установлен.

При подобном подходе для получения результатов расчета достаточно будет взаимодействовать только с архивным сервером, что упростит настройку доступа к файлам, а на оперативных серверах будет минимизирован риск нехватки места на диске и как следствие не нарушена работоспособность комплекса ЕРМАК.

В рамках выполнения данной работы хочу добиться готовой системы сбора и архивации файлов и внедрить ее в комплекс ЕРМАК. Планирую выявить процент повышения производительности работы комплекса с применением мультиагентного подхода при сборе и архивации файлов расчетного цикла.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ СЕМЕЙСТВА СЕРВИС ДЕСК**

Горбунов А.В., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Для решения задач, связанных с формированием заявок на it обслуживание и техническую поддержку внедряются информационные системы сервис деск (системы, управляющие обращениями клиентов, партнеров или сотрудников). Основная цель данных систем — улучшить качество обслуживания и помочь пользователям быстрее получать ответы на свои запросы. Решения, представленные на рынке не совершенны, так как у них есть недостатки: 1. Несвоевременные заявки. Пользователь может указать короткие сроки для задачи, решение которой в ближайшее время не требуется; 2. Заявки, не соответствующие проблематике. Пользователь, по причине отсутствия данных о проблеме и не понимания проблемы не верно выбирает категорию или тип заявки; 3. Завышенный приоритет заявки, выставленный вручную пользователем. Многие пользуются возможностью выставлять приоритет заявки вручную, что приводит либо к злоупотреблению пользователями этой функцией, либо к неверному приоритету в силу неумения различать значимость и степень срочности задач; 4. Потребность в специалисте для распределения заявок среди технических работников.

Всё это нарушает слаженную и эффективную работу службы поддержки и сказывается на бизнес-процессах компании. Решением этих проблем может стать разработка системы с применением интеллектуальных алгоритмов. Наиболее оптимальной реализацией такой системы будет являться web-платформа. Это обеспечит простое внедрение в различных компаниях.

Интеллектуальные алгоритмы будут решать разные задачи, а именно: 1. Один интеллектуальный алгоритм будет отвечать за автоматическое распределение заявок на основе алгоритма рейтинга пользователей, компетенции и опыта специалистов технической поддержки, а также их рабочего графика. Это позволит избежать «человеческого фактора» при распределении и увеличить его скорость. А также, так как алгоритм будет учитывать рабочий график работников, то заявки будут распределяться максимально эффективно и не будут выдаваться сотруднику, если у него выходной; 2. Другой алгоритм будет разработан для ведения рейтинга пользователей на основе их оценок и стиля использования service desk. Таким образом, пользователи, которые активно используют service desk и оставляют конструктивные отзывы, будут получать более высокий рейтинг. В то же время, пользователи, которые часто ставят низкие оценки без объективных причин или неактивны на платформе, будут иметь более низкий рейтинг. Этот алгоритм поможет улучшить качество обслуживания на service desk и повысить удовлетворенность пользователей. Кроме того, он может быть использован для определения лучших сотрудников service desk и награждения их за их работу.

Таким образом, внедрение такой системы с применением интеллектуальных алгоритмов является целесообразным и эффективным решением для технической поддержки и пользователей сервиса. Такой подход позволит избегать ошибок, связанных с «человеческим фактором», увеличить скорость обработки заявок, а также максимально эффективно использовать рабочее время специалистов. Система рейтингов пользователей стимулирует их к активному использованию сервиса, что улучшает качество обслуживания и повышает удовлетворенность пользователей.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гордеев Д.В., Волковой Е.А.  
Уральский государственный горный университет

В мире существует множество различных вирусных заболеваний, некоторые из которых могут быть очень опасными для человека. Вирусы открыл российский биолог Дмитрий Ивановский в 1892 году. Вирусы – возбудители инфекционных болезней, которые могут поражать все виды организмов, включая растения, животных.

Вирусы могут распространяться различными способами, включая воздушно-капельный способ, непосредственный контакт, распространение при укусах насекомых и животных, половой контакт. Заболевание вирусами могут проходить в бессимптомной форме. Кроме того, вирусы могут вызвать осложнения, которые могут быть очень опасны для человека, и оставаться с ним продолжительный промежуток времени. Так же вирусы могут вызывать другие заболевания, такие как нарушение функции печени, поражение сердца и другие проблемы со здоровьем.

Даже в современном мире, когда, казалось бы, медицина развита, существует много лекарств и различных исследований, методов борьбы с вирусами, мир столкнулся с серьезным ударом в лице коронавируса. Экономике целых стран сменили рост ВВП на спад, появилась серьезная опасность для жизни, появились проблемы в сфере продовольственной безопасности, связанные с ограничениями на перемещение товаров и перерывами в поставках, люди были вынуждены перейти на самоизоляцию, в некоторых странах появилась проблема нехватки медицинского оборудования и персонала. Пандемия этого заболевания стала самым масштабным в XXI веке кризисом в области здравоохранения. На рисунке 1 видно, что по данным ВОЗ количество случаев заболевания 770,5 млн., количество смертей 6,9 млн.

### Глобальная ситуация

# 770 563 467

подтвержденные случаи  
[заболевания]

# 6 957 216

летальные исходы

Источник: Всемирная организация здравоохранения  
Данные могут быть неполными за текущий день или неделю.

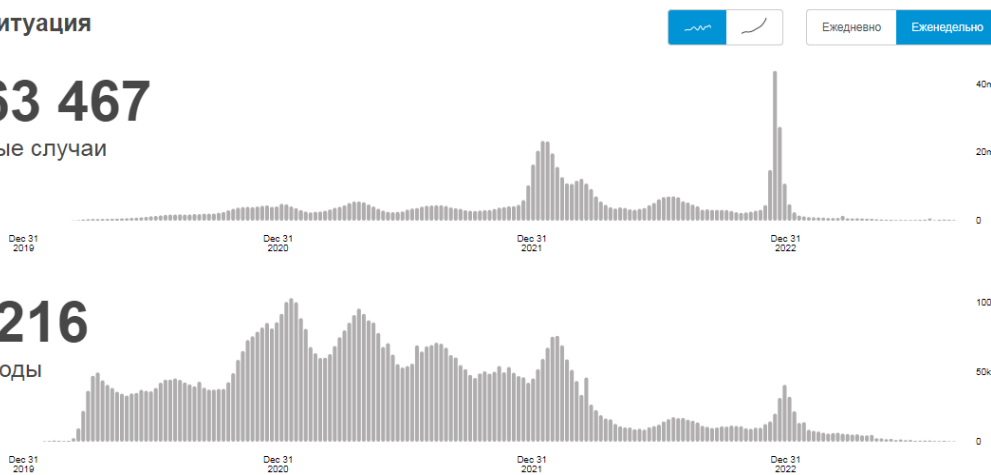


Рисунок 1 - Динамика Заражений и летальных исходам по данным ВОЗ

Существует множество факторов, влияющих на распространение вирусов, таких как их инфекционность, способы передачи, плотность населения, уровень гигиены, климат, экология, медицинская инфраструктура и социально-экономические условия. Понимание этих факторов помогает разрабатывать эффективные стратегии контроля и предотвращения распространения инфекций.

Можно создать систему которая научится предсказывать динамику распространения вируса исходя из собранных данных прошлых эпидемий, и текущей ситуации.

На данный момент существуют системы, предсказывающие динамику распространения вирусов по отдельности: коронавируса, гриппа, ВИЧ. Есть похожие системы предсказания динамики, но уже из других областей, не связанных с здравоохранением.

Нейросети могут быть использованы для предсказания распространения вирусов и анализа эпидемиологических данных. Нейронная сеть - это математическая модель, которая имитирует

работу биологических нейронных сетей в живых организмах. Она состоит из соединенных между собой простых процессоров, называемых искусственными нейронами. Нейронные сети обучаются на основе больших наборов данных, используя алгоритмы обучения.

Прежде всего, планируется разработка нейронной сети, способной предсказывать динамику распространения вирусов и количество летальных случаев. Эта нейронная сеть будет обучена на основе данных о вирусах и распространяемости инфекций в разных регионах планеты.

Нейронная сеть будет предсказывать динамику распространения вирусов в форме текстовых данных, содержащих прогнозы числа зараженных, темпов распространения и возможных сценариев развития эпидемии. Кроме того, она будет генерировать графики, визуализирующие прогнозируемые тенденции распространения вирусов, на основе имеющихся данных и анализа.

Распространение вирусов можно визуализировать на карте. Существует несколько инструментов и технологий, которые позволяют создавать интерактивные карты распространения вирусов.

Обучение нейронной сети для прогнозирования распространения вирусов может быть достаточно сложной задачей, требующей большого количества данных и вычислительных ресурсов. Одной из ключевых проблем при обучении нейронной сети для анализа распространения вирусов является недостаток качественных и достоверных данных о распространении, смертности и динамики заболеваемости старых вирусов. При этом существует множество датасетов, связанных с распространением COVID-19.

Современные методы машинного обучения, включая нейронные сети, предоставляют уникальные возможности для анализа и прогнозирования динамики распространения вирусов. Нейронные сети способны выявлять сложные закономерности и взаимосвязи, которые могут помочь в прогнозировании эпидемиологической ситуации. Применение нейросетей для предсказания динамики распространения вирусов позволяет создавать модели, способные учитывать различные сценарии развития событий и адаптироваться к изменяющимся условиям. Это помогает организациям здравоохранения и государственным структурам принимать более обоснованные решения по борьбе с эпидемиями и пандемиями, оптимизировать распределение ресурсов и разрабатывать эффективные стратегии контроля за распространением инфекций.

Использование нейронных сетей в данной области открывает новые перспективы для более точного и оперативного прогнозирования эпидемиологической ситуации, что в свою очередь способствует более эффективной борьбе с инфекционными заболеваниями и защите здоровья общества в целом.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Всемирной Организации Здравоохранения Электронный ресурс. — URL: <https://www.who.int/ru/> (дата обращения 20.12.2023)

## **МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБУЧАЮЩИХСЯ МОДЕЛЕЙ**

Гордеев Д.В., Волковой Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Предсказание динамики распространения вирусов играет ключевую роль в эффективном управлении эпидемиологической ситуацией. Анализ и прогнозирование тенденций распространения инфекций позволяют заранее принимать меры по контролю за вирусами, оптимизировать ресурсы здравоохранения и разрабатывать стратегии предотвращения распространения заболеваний. Точные прогнозы динамики вирусов помогают государствам и медицинским учреждениям готовиться к возможным вспышкам, принимать своевременные меры и минимизировать воздействие пандемий на общественное здоровье.

Для эффективного решения проблемы предсказания распространения вирусов с применением искусственного интеллекта необходимо провести комплексный анализ и подготовку данных. Один из первоочередных этапов в этом процессе – сбор разнообразных датасетов, содержащих информацию о распространении конкретного вируса и общую поверхностную информацию о заболеваемости.

Сбор данных требует тщательного подхода и включает в себя анализ различных источников, таких как медицинские отчеты, статистика заболеваемости, данные о перемещениях людей, контактах, географических особенностях и другие факторы, влияющие на распространение инфекции. После сбора данных необходимо провести их очистку, стандартизацию и подготовку для дальнейшего анализа.

После предварительной обработки данных можно приступить к построению моделей искусственного интеллекта. Здесь применяются различные методы машинного обучения, включая нейронные сети, алгоритмы классификации и регрессии. Эти модели позволяют анализировать данные, выявлять закономерности и делать прогнозы о будущем распространении вирусов.

Для начала было решено обучить различные типы нейронных сетей на обширных данных, связанных с коронавирусной инфекцией. Это обусловлено количеством доступной информации о данном заболевании, и его актуальностью и значимостью в настоящее время. Коронавирусная инфекция, будучи одной из наиболее изученных и задокументированных болезней, представляет собой уникальную возможность для применения передовых методов машинного обучения и анализа данных.

При обучении нескольких нейронных сетей на данных по коронавирусу было обнаружено, что на коротких временных интервалах, в течение около 1 месяца, предсказания достаточно точны с отклонением от реальных данных от 5 до 10%. Так же на начальных этапах, точность предсказаний меньше, от 8 до 17%. Это свидетельствует о хорошей способности моделей к предсказанию ближайших тенденций распространения вируса. Однако на более длительных временных промежутках, около года, можно наблюдать общую динамику распространения вируса с пиками и затишьями, что помогает понять общие закономерности эпидемиологической ситуации, но точность прогнозирования конкретного числа зараженных или летальных случаев пока остается низкой.

Необходимо отметить, что качество предсказанных данных о распространении вирусов в конкретном регионе зависит от точности как полученных ранее, так и получаемых данных. Это подчеркивает важность сбора и обновления информации, поскольку точные и достоверные данные являются основой для анализа.

## COVID-19: Визуализация Распространения

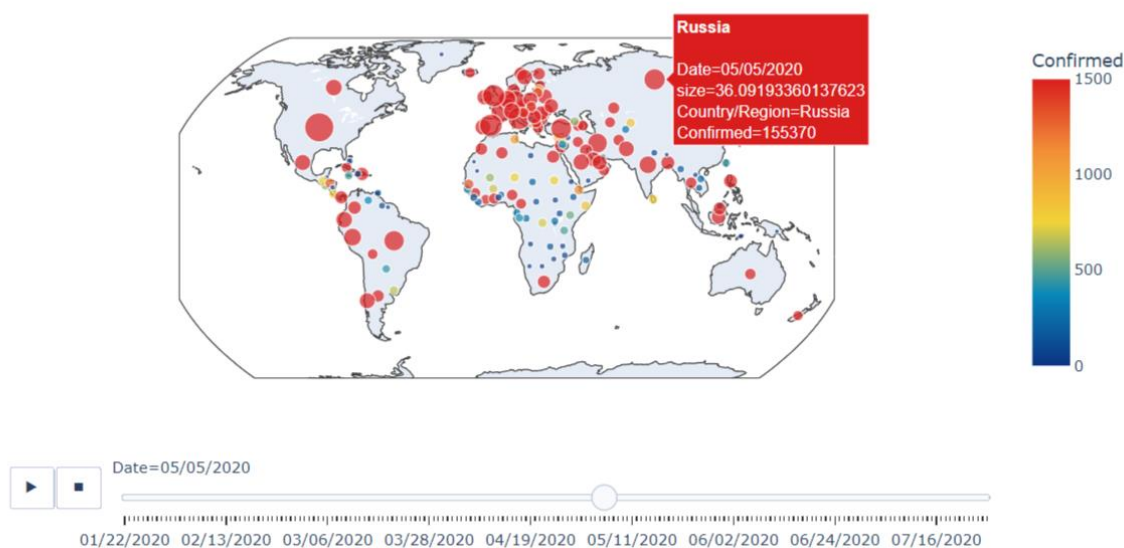


Рисунок 1 Созданная визуализация распространения Коронавируса

Полученные результаты предсказания динамики распространения можно наглядно представить с помощью визуализации данных. Для этой цели я решил использовать библиотеку Plotly Express в языке программирования Python. С помощью функции `px.scatter_geo` из этой библиотеки удалось создать географический точечный график представленный на рисунке 1, который позволяет визуализировать предсказанные данные. Этот инструмент позволяет точно настроить период, и изучить информацию в разных регионах. Кроме того, возможно запустить анимацию по времени, чтобы наглядно отследить скорость и распространение заболеваемости по всему миру. Такой подход облегчает визуализацию динамики данных и помогает лучше понять тенденции и изменения в распространении заболеваний на глобальном уровне.

При создании прогнозов распространения коронавируса выяснилось, что существенной проблемой является появление новых мутаций или штаммов вируса. Прогнозировать эти изменения пока сложно, так как мутации происходят непрерывно из-за ошибок при копировании вируса, и узнать, когда произойдет мутация, сильно влияющая на поведение вируса сложная задача. Так же мутации могут объединяться в организме при заболевании разными штаммами одного организма в одно время. Поэтому важно иметь возможность обновления данных о распространении, летальности и изменениях вируса. После внесения новых данных можно получить обновленный прогноз, учитывающий текущую ситуацию.

Система также не способна предсказать появление лекарства от болезни, но после начала его использования данные о распространении можно внести в систему, чтобы узнать, как будет складываться ситуация распространения в новых реалиях.

Эксперимент показал, что предсказание распространения вирусов в краткосрочных промежутках достаточно точно. Модели способны уловить общую тенденцию динамики распространения вируса, однако на долгосрочных периодах точность снижается из-за появления мутаций вируса. Это подчеркивает важность постоянного мониторинга и обновления моделей для учета изменяющейся природы вируса и его влияния на прогнозирование эпидемиологической ситуации. Для следующего этапа необходимо будет прогнозировать динамику распространения вируса на основе данных о его характеристиках, а также первичных данных о заразности и летальности. Использование искусственного интеллекта для предсказания распространения вирусов имеет значительный потенциал в области общественного здравоохранения. Эти инновационные подходы помогут улучшить стратегии контроля инфекций, разработать более эффективные меры по предотвращению распространения болезней и обеспечить более эффективную защиту общественного здоровья.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА WEB-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫДАЧИ ЗАДАНИЙ СТУДЕНТАМ

Грицюк Н.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

В современном образовательном пространстве наблюдается нарастающая проблема в организации учебного процесса, обусловленная неэффективным взаимодействием преподавателей и студентов. В силу отсутствия оптимальных инструментов, задачи для обучающихся часто предоставляются неудобными и неструктурированными способами. Задачи не фиксируются в определенном месте, что затрудняет понимание того, что преподаватель хочет. Также самим преподавателям становится достаточно сложно принимать задания от множества студентов в очном формате. На это тратится огромное количество времени, которое преподаватель мог потратить на эффективную проверку заданий не встречаясь со студентом лично. К тому же, ограничения и переход к дистанционному обучению во время эпидемии COVID-19 выдвинули перед образовательными системами дополнительные вызовы, такие как ограниченная доступность взаимодействий между студентами и преподавателями, затруднения в организации работы студентов и ограниченные средства контроля за выполнением заданий.

Кроме традиционного метода принятия заданий лично преподавателям, использовались такие вещи как, загрузка ссылок на решение в онлайн таблицу, созданную преподавателем, или передача решений через старост. Минус данных методов в том, что не всегда преподаватели имели доступ к ссылкам которые студенты разместили в таблицах, нельзя было в одном месте разместить материалы выдаваемые преподавателем или же создавалась дополнительная нагрузка на старост групп.

Поэтому в качестве решения проблемы будет разработана система, позволяющая преподавателям создавать задания для студентов. С помощью данной системы можно будет устанавливать заданиям четкие сроки, выдавать задания сразу же нескольким группам, прикреплять к каждому заданию дополнительные материалы. Студенты же смогут загружать свои задания в единую систему. Так же будет предусмотрена возможность студентам связаться с преподавателем и задать вопросы в чат задания. Преподаватели смогут оставлять отзывы к решениям и оценивать их и просматривать учебную статистику студентов по группам и предметам, а сами студенты смогут просмотреть свою статистику по предметам, которыми они обучаются. Оповещение пользователей будет происходить в виде push-уведомлений или уведомлений на почту ссылкой на онлайн-сервис.

Система будет разработана в виде WEB-приложения с использованием клиент-серверной архитектуры. WEB-приложение позволит пользователям не скачивать какие-либо программы и позволит пользоваться системой с любого устройства. Это так же сэкономит драгоценное время преподавателей и студентов.

Таким образом система выдачи заданий студентам позволит преподавателям проверять задания в любое удобное время, студентам — отправлять решения, следить за своей успеваемостью и иметь возможность задать вопросы без личной встречи преподавателями. А при продолжительной эксплуатации данную систему можно будет ввести в вузы для оптимизации учебного процесса.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ ФИНАНСОВ**

Данилов В.К., Ефимов К.С.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире управление финансами играет важную роль в жизни каждого человека. Тем не менее, многие из нас сталкиваются с проблемой неэффективного учета своих финансов из-за разбросанных транзакций по различным банковским счетам и платежным системам. В ответ на эту проблему разработчики создали приложения для учета финансов, которые помогают собирать, анализировать и планировать бюджеты, облегчая жизнь своим пользователям.

Одно из ключевых требований к современным приложениям для учета финансов — это автоматизация процесса сбора данных о финансовых транзакциях. Сегодня такие приложения интегрируются с банковскими системами и платежными шлюзами, автоматически собирая информацию о всех транзакциях пользователя в одном месте. Это позволяет пользователям быстро и удобно просматривать свои финансовые операции и получать полную картину о своих финансах.

Однако простое отображение транзакций часто недостаточно для анализа финансового состояния. Поэтому современные приложения для учета финансов должны иметь широкий набор инструментов для анализа и категоризации транзакций. Это включает в себя функции удаления дубликатов, изменения описания транзакций для более точного анализа и категоризации расходов.

Большинство современных приложений для учета финансов также предлагают инструменты для планирования бюджета. Пользователи могут устанавливать цели по сбережениям, определять категории расходов и устанавливать лимиты на них. Приложения могут предупреждать пользователей, если они превышают свои бюджеты в определенных категориях, помогая им оставаться финансово ответственными.

С развитием технологий и изменением потребностей пользователей появляются новые требования к приложениям для учета финансов. Например, с ростом популярности криптовалют пользователи заинтересованы в интеграции своих криптовалютных счетов в приложения для учета финансов. Также важно учитывать растущую озабоченность пользователей вопросами безопасности и конфиденциальности данных. Поэтому разработчики приложений должны постоянно совершенствовать свои продукты, обеспечивая их надежность и безопасность.

В заключение, приложения для учета финансов становятся все более популярными среди пользователей, которые стремятся эффективно управлять своими финансами. Современные приложения должны предлагать широкий спектр функций, включая сбор данных о транзакциях, анализ финансовых операций и планирование бюджета, что делает их незаменимыми инструментами для управления личными финансами.



## **РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АЛГОРИТМА СБОРА ДАННЫХ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ И РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН**

Долговых Д.И., Копанев А.А., Волкова Е.А., Дружинин А.В.  
Уральский государственный горный университет

Сбор данных об образовательных программах и рабочих программах дисциплин является важным этапом разработки качественного образовательного процесса. В настоящее время существует множество различных подходов к сбору данных, но все они имеют свои недостатки. Разработка интеллектуального алгоритма сбора данных может решить многие проблемы, связанные с этим процессом.

Основным преимуществом интеллектуального алгоритма сбора данных является его способность к автоматическому анализу большого количества информации. Это позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на сбор и обработку данных, а также уменьшить вероятность ошибок при их обработке. Кроме того, интеллектуальный алгоритм может быстро адаптироваться к изменениям в образовательном процессе и автоматически обновлять базу данных.

Для разработки интеллектуального алгоритма сбора данных необходимо провести комплексное исследование образовательной системы, выделить ключевые параметры, которые необходимо учитывать при сборе данных, а также определить способы их сбора. После этого можно начать разработку алгоритма.

Для сбора данных можно использовать различные источники, например, электронные каталоги, базы данных университетов и другие источники. Однако при использовании таких источников могут возникать проблемы с недостатком информации или ее несоответствием действительности. Поэтому важно разработать алгоритм, который будет учитывать такие возможные ошибки. Для извлечения данных с целью их последующего анализа можно использовать такой подход, как парсинг.

Парсинг – это процесс извлечения данных из исходного кода веб-страницы или другого электронного документа, с целью получения структурированных данных в удобном формате для дальнейшего анализа или использования.

Для этого используются специальные инструменты и библиотеки, которые позволяют автоматически обрабатывать большие объемы информации и извлекать нужные данные. Например, для парсинга данных об образовательных программах и рабочих программах дисциплин можно использовать следующие библиотеки языка программирования Python:

1. BeautifulSoup – библиотека для парсинга HTML и XML документов, которая позволяет извлекать данные из веб-страниц и сохранять их в удобном формате.

2. Scrapy – фреймворк, позволяющий автоматически собирать данные с веб-сайтов. Данный фреймворк поддерживает многопоточную обработку и экспорт данных в различные форматы.

3. Selenium – инструмент для автоматизации действий в браузере, который может быть использован для сбора данных с веб-сайтов, которые требуют авторизации или имеют сложную структуру.

4. Pandas – библиотека для работы с данными, которая позволяет импортировать данные из различных источников, включая CSV, Excel и SQL базы данных.

5. Requests – библиотека для отправки HTTP запросов и получения ответов. Такой подход может быть использован для получения данных с API веб-сервисов.

Одним из ключевых параметров, которые необходимо учитывать при сборе данных, является качество образовательной программы. Для оценки качества программы можно использовать различные показатели, такие как результаты экзаменов, уровень знаний студентов и так далее. Кроме того, необходимо учитывать и другие параметры, например, наличие практических занятий, количество часов и зачетных единиц на дисциплину, формы контроля.

Для интеллектуального сбора данных об образовательных программах и рабочих программах дисциплин можно использовать различные типы нейросетей, в зависимости от конкретной задачи. Например:

1. Рекуррентные нейронные сети (RNN) могут использоваться для анализа последовательностей данных, таких как описание дисциплин или программ. RNN позволяют учитывать контекст и зависимости между элементами последовательности.

2. Сверточные нейронные сети (CNN) могут использоваться для анализа структурированных данных, таких как таблицы или базы данных. CNN позволяют извлекать признаки из различных частей структуры данных.

3. Глубокие нейронные сети (DNN) могут использоваться для анализа больших объемов данных, таких как результаты экзаменов или оценки студентов. DNN позволяют извлекать сложные зависимости между различными параметрами данных.

4. Автоэнкодеры (AE) могут использоваться для извлечения скрытых признаков из данных, что может быть полезно при анализе больших объемов неструктурированных данных, таких как тексты или описания дисциплин.

5. Генеративно-состязательные сети (GAN) могут использоваться для генерации новых данных на основе существующих образцов, что может быть полезно при анализе неоднородных данных или для создания новых программ или дисциплин.

Выбор конкретного типа нейросети зависит от конкретной задачи и доступных данных. Важно также учитывать возможность объединения различных типов нейросетей для достижения наилучших результатов.

Также, для обработки данных можно использовать алгоритмы обработки естественного языка (Natural Language Processing), в частности, Named Entity Recognition (NER).

Named Entity Recognition (NER) – это метод машинного обучения, который используется для извлечения информации из текста, такой как имена, даты, адреса, организации, события и т.д. Он является важной частью обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP).

Принцип работы NER заключается в том, что алгоритм анализирует каждое слово в тексте и определяет, относится ли оно к какой-либо категории (имя, дата, адрес и так далее). Для этого используются различные методы машинного обучения, такие как статистические модели, рекуррентные нейронные сети и прочие.

Для обучения модели NER необходимо иметь большой набор размеченных данных (annotated data), то есть текстов, в которых уже выделены именованные сущности. Модель использует эти данные для того, чтобы научиться распознавать именованные сущности в новых текстах. Для разметки данных можно использовать как ручные методы, так и другие нейросети, а также готовые банки размеченных данных. Использование методов NER позволит формализовать данные, извлеченные из учебных планов и рабочих программ дисциплин, с целью их дальнейшего анализа, и оценки их качества, а также поможет при генерации новых документов на основе имеющихся.

Важно отметить, что разработка интеллектуального алгоритма сбора данных может быть достаточно сложной задачей, требующей значительных затрат времени и ресурсов. Однако, в конечном итоге это может существенно улучшить качество образовательного процесса, повысить его эффективность и улучшить конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

В заключение, разработка интеллектуального алгоритма сбора данных об образовательных программах и рабочих программах дисциплин является важным этапом в развитии современной образовательной системы. Она позволяет сократить время и снизить вероятность ошибок при сборе и обработке данных, что в свою очередь повышает качество образования и улучшает конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОНЛАЙН КОНТРОЛЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ-МЕДИЦИНСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТЕХНИК ВЫПОЛНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИОТ-УСТРОЙСТВА**

Долгополова В.К, Кузьминых Р.С.  
Уральский государственный горный университет

С каждым годом здоровый образ жизни среди молодежи набирает популярность, желание становиться лучше мотивирует на покупку абонементов в фитнес клуб. Однако персональные тренировки с тренером могут отталкивать своей ценой, поэтому клиенты часто отдают свое предпочтение самостоятельным тренировкам. Нередко, во время тренировки клиенты склоняются к просмотру видео с различных интернет ресурсов, но вероятность качественного выполнения упражнений очень мала, в следствии чего люди получают травмы и вовсе отказываются от услуг фитнес клуба, так и не достигнув результата.

В рамках изучения данной проблемы был проведен анализ существующих веб-платформ для онлайн тренировок. На сегодняшний день есть многовариантность онлайн контроля физиологически-медицинских параметров или доступны сервисы с техникой выполнения упражнений, но гарантия качества не всегда совпадает с реальностью. Проанализировав существующие веб-платформы, выяснилось, что предоставленный материал недостаточно персонализирован, в следствии чего были учтены существующие недоработки.

С учетом высказанного, было решено создать веб-платформу для помощи людям, у которых есть желание качественно тренироваться и следить за своим результатом. С учетом выявленных проблем были выделены основные задачи. В первую очередь веб-платформа будет основана на персональном подборе тренировок(упражнений) для всех типов подготовки клиента. Тренер персонально подберет и сформирует тренировочный процесс, учитывая физиологические данные.

Благодаря ИОТ-устройству каждый сможет отслеживать пульс, калории, потраченные во время тренировки, уровень кислорода в крови, что снизит риски получения травм. Данные с ИОТ-устройства перенаправляются на платформу и хранятся там, тем самым программа запоминает параметры человека при нагрузке и восстановлении, исходя из медицинских норм, система оповещает клиента при плохом состоянии, контролирует пульс, давление и сературацию в крови, соответственно не дает клиенту получить сильную нагрузку на организм.

Одним из основополагающим фактором доступности будет являться QR- код, который расположен на каждом тренажере. QR- код перенаправляет на страницу, содержащую в себе описание и видео инструкцию тренажера, соответственно перед каждым подходом будет возможность посмотреть и повторить правильную технику выполнения. При регистрации на вебплатформе клиент вводит свои параметры тела (медицинские показания). Подбор тренировок будет доступен на все группы мышц, в зависимости от физической активности клиента до начала тренировочного процесса, то есть ему будет доступен выбор различных программ тренировок. Программа включает в себя несколько уровней подготовки с полным описанием классификации (новичок, стандартный, профи), В случае индивидуальных показателей, не подходящих под предоставленные параметры, тренер составляет индивидуальную программу для клиента. Для каждого уровня подготовки будет подобрано количество повторений и вес на том или ином тренажере.

Таким образом веб-платформа позволит расширить полезный функционал для всех клиентов, упростит решение трудностей при выборе тренировочного процесса, а также поможет новичкам быстрее оптимизироваться в фитнес клубе, набраться опыта. Благодаря ИОТ-устройству тренировочный процесс станет безопасней и эффективней.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ПЛАТФОРМ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Доленьчук А.С., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день существует множество различных платформ для проверки лабораторных работ студентов. Образовательные учреждения высшей школы используют различные решения для контроля знаний студентов. Некоторые ВУЗы разрабатывают свои WEB-платформы. Но использование этих платформ не ускоряет и не делает проверку лабораторных работ студентов проще.

Проверка лабораторных работ на кафедре информатики УГГУ и в большинстве высших учебных заведениях не автоматизирована. Для проверки приходится использовать множество программного обеспечения (далее ПО). Преподавателю в начале проверки приходится скачивать файл с решением студента и открывать в соответствующем ПО, на это тратится время. Так же студент может использовать отличные версии библиотек от библиотек преподавателя при программировании, отличные версии программ при выполнении задания, что в свою очередь может создать трудности при проверке. Чаще всего, чтобы избежать этих проблем приходится проверять все работы очно. Также при изменениях решения студента может потеряться нужная, полезная информация, работающий «кусочек» кода, что тоже является проблемой. Отчасти эта проблема решается сохранением файлов на различных онлайн ресурсах с функционалом хранения (Google Drive, Яндекс Диск, Google office, Microsoft office 365), но опять же, это использование сторонних ресурсов и этот вариант решает проблему потери версии решения только отчасти. Также существует проблема удобства при проверке, многие преподаватели ведут несколько предметов у нескольких групп, что в свою очередь усложняет проверку, усложняет контроль пар и заданий как у преподавателей, так и у студентов.

Исходя из описанных выше проблем можно сделать вывод, что перед преподавателями и вузом и другими учебными заведениями в целом, стоит острая необходимость в разработке платформы, которая позволит проверять лабораторные работы студентов используя минимум стороннего ПО. Данная платформа должна позволять преподавателям и студентам ускорять проверку и выдачу лабораторных работ. Студенты же в свою очередь, в рамках данной платформы, будут обладать возможностью сохранять и просматривать прошлые версии своих решений. Преподавателям же должен быть предоставлен функционал, позволяющий проверить решение студента, непосредственно, на платформе, т. е. проверка лабораторных работ должна сопровождаться необходимым функционалом просмотра и запуска файлов с кодом, открытия и возможности отметки ошибок различными способами на файлах изображений, открытия файлов документов (word, pdf и т. п.) и возможности редактирования текста в них. Также необходимо дать возможность пользователям видеть учебный план, преподаваемые дисциплины, преподаваемые группы.

Таким образом при первичном проектировании подобной системы, можно выделить сразу ряд конкретных функций, осуществляемый самой системой и предоставляемый пользователям:

1. Выдача лабораторных работ
2. Загрузка и отправка решения
3. Разделение пользователей по ролям: преподаватель и студент
4. Возможность просмотра изучаемых дисциплин
5. Возможность просмотра преподаваемых дисциплин
6. Возможность просмотра групп
7. Возможность просмотра группы
8. Возможность оставить комментарий
9. Возможность выставить баллы
10. Просмотр личного кабинета
11. Возможность изменения данных в личном кабинете
12. Возможность сохранять и просматривать версии лабораторных работ

13. Возможность открытия файлов решения
14. Возможность «редактирования» файлов для формирования и получения ревью
15. Возможность запуска кода в компиляторах сразу на платформе

Наиболее перспективным решением для реализации подобной системы будет являться веб-платформа, с применением клиент-серверной архитектуры. В таком случае архитектура клиент-сервер будет предоставлять доступ к функционалу системы вне зависимости от места положения студентов и преподавателей, что позволит обеспечить стабильную работу как очного учебного процесса, так и дистанционного.

Саму же систему можно представить в виде функциональной модели, применяя диаграмму потоков данных (DFD). На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма DFD, на которой мы можем видеть основные информационные потоки, входящие в системы и порождаемые ею, такие как:

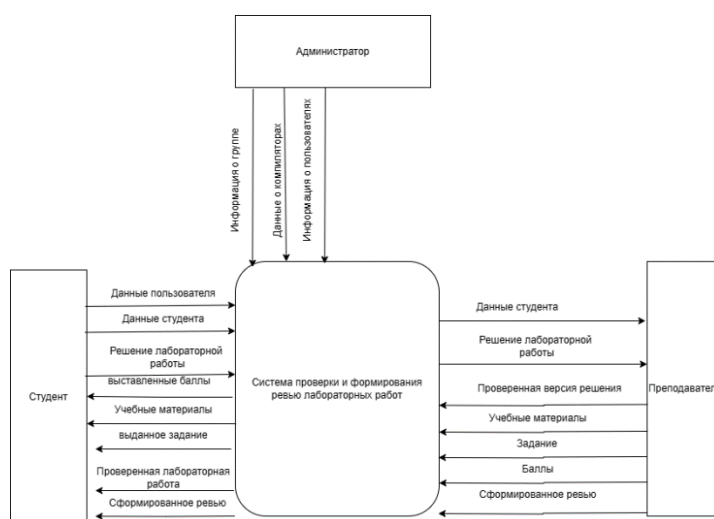


Рис. 1 – Диаграмма DFD

Входными потоками данных, со стороны студента, как видно из диаграммы, являются: данные пользователя, необходимые для авторизации на платформе; данные студента (ФИО студента, группа, факультет, курс и т. д.), используемые, непосредственно, чтобы идентифицировать студента и выдавать задание ему задание; решение лабораторной работы, которое студент отправляет преподавателю на проверку и формирование ревью. Входными потоками данных в систему, со стороны преподавателя являются: проверенная версия решения студента; учебные материалы, такими материалами являются различные файлы, необходимые или желательные для изучения, чтобы выполнить лабораторную работу, выданную преподавателем; непосредственно, само задание, которое выдает преподаватель для выполнения студентами; баллы, выставленные преподавателем за решение лабораторной работы; сформированное ревью – это комментарий, обратная связь данная преподавателем на решение студента. Со стороны администратора входными потоками являются данные что он вносит в систему для поддержания определенного функционала: данные о группе – информация о группе студентов, в том числе и сам список студентов; данные о компиляторах, вносятся для функционирования сборки и запуска файлов кода при проверке решения лабораторной работы; данные о пользователях, хранятся в базе данных с пользователями платформы, в последствии, используются для возможности входа на платформу только добавленных в базу данных пользователей

Таким образом данная система позволит ускорить, сделать удобней и автоматизировать проверку, выдачу и формирования ревью лабораторных работ студентов.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ГЕОЛОКАЦИИ РАБОТНИКОВ В РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ**

Дорохин К.В., Дружинин А.В.  
Уральский государственный горный университет

В наше время многие компании проводят глобальную оцифровку предприятия и всех возможных бизнес-процессов, что положительно сказывается на ведении бизнеса, поскольку цифровые технологии имеют ряд преимуществ перед аналоговыми вариантами.

Современные руководители проявляют увеличенный интерес не только к рабочим обязанностям своих сотрудников, но и к их общему физическому и ментальному состоянию. Они осознают, что хорошее физическое и эмоциональное здоровье сотрудников влияют на их производительность и результативность работы. В связи с этим компании активно исследуют, как сотрудники проводят свое свободное время, и даже предоставляют различные возможности для его качественного использования, такие как доступ к цифровым библиотекам или другим образовательным ресурсам.

Однако, параллельно с учетом свободного времени, существует также и контроль за рабочим временем. На рынке представлены различные системы, такие как "Битрикс24", которые отслеживают выполнение рабочих обязательств сотрудниками. Эти системы включают в себя отчетность о проделанной работе, включая время прихода и ухода с работы. Кроме того, существуют и узконаправленные решения, например, бейджи с диктофоном, обеспечивающие контроль за рабочим процессом.

Актуальность разработки системы контроля геолокации работников остается высокой, поскольку запросы со стороны бизнеса на инструменты, способные повысить производительность труда сотрудников, не уменьшаются. Эффективность работы персонала напрямую влияет на прибыльность предприятия, поэтому компании продолжают активно искать способы оптимизации рабочего процесса.

Планируемая работоспособность системы выглядит следующим образом: система контроля геолокации работников будет предоставлять руководителям возможность отслеживать местоположение сотрудников в реальном времени во время рабочего дня. Это позволит эффективно контролировать выполнение рабочих обязанностей.

Данная система будет представлена в виде мобильного приложения на платформе Android и iOS, обеспечивая доступность и удобство использования для руководителей и сотрудников независимо от местоположения. Мобильное приложение будет обладать интуитивно понятным интерфейсом, позволяя пользователям легко просматривать информацию о местоположении сотрудников, создавать отчеты и анализировать данные о рабочей активности.

Подводя итог, разработка системы контроля геолокации работников представляет собой важный шаг в цифровом развитии предприятия, направленный на повышение эффективности управления персоналом и оптимизацию рабочих процессов. Эта система не только обеспечит более точный контроль над рабочим временем сотрудников, но и способствует повышению прозрачности и ответственности в рабочих отношениях, что в конечном итоге приведет к улучшению результативности и конкурентоспособности предприятия на рынке.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЧТЕНИЯ И ПЕРЕВОДА КОМИКСОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТИ**

Евсин С. А., Волкова Е. А.  
Уральский государственный горный университет

В мире, где границы стираются и культурный обмен становится все более распространенным, доступ к контенту на разных языках становится ключевым вопросом. Однако, часто языковые барьеры мешают полноценному погружению в мир комиксов и графических романов. Именно здесь нам предстоит взглянуть на новый подход - использование нейронных сетей для чтения и перевода комиксов, открывая доступ к этому увлекательному миру на любом языке.

Предлагаемое решение заключается в создании веб-приложения, которое позволит читателям не только наслаждаться комиксами, но и автоматически переводить их на выбранный язык. Наша нейросеть, обученная на огромном объеме текста и изображений комиксов, способна распознавать текст и автоматически переводить его на желаемый язык, сохраняя при этом оригинальный стиль и атмосферу произведения.

Статистические данные подтверждают не только рост популярности комиксов, но и растущий интерес к ним на международном уровне. Например, в 2020 году общая выручка от продаж комиксов и других графических романов составила более 1,28 миллиарда долларов. Но стоит сказать, что более 70% этой выручки пришлось на рынки сбыта за пределами Северной Америки.

В функции данного приложения входят: Чтение с автоматическим переводом: Пользователи могут выбрать язык перевода и наслаждаться комиксами на любом из доступных языков. Удобный интерфейс чтения: интуитивно понятный интерфейс делает чтение и перевод максимально простым и удобным. Автоматическое масштабирование изображений: позволяет сохранить качество изображений и легко адаптировать их под разные устройства.

Дополнительные статистические данные подчеркивают растущую потребность в мультязычном доступе к контенту. Например, более 50% интернет-пользователей не говорят на английском языке, что подчеркивает значимость инструментов для чтения на разных языках.

В планах мы видим расширение функционала приложения, включая распознавание рукописного текста, улучшение качества перевода и добавление функций персонализации. Мы также стремимся расширить ассортимент доступных языков и углубить интеграцию с социальными сетями для обмена комиксами и рецензиями.

В заключение веб-приложение для чтения и перевода комиксов с использованием нейронной сети представляет собой инновационный подход к преодолению языковых барьеров и расширению доступа к культурному контенту на разных языках. Это приложение не только улучшает пользовательский опыт, но и способствует более глубокому взаимопониманию между различными культурами и языками.

## **ДЕТСКИЕ ИГРОВЫЕ ЦЕНТРЫ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Еремеева А.К., Нагаткин Е.Ю.

Уральский государственный горный университет

Детская игровая комната – это специально обустроенное место, где дети проводят свой досуг под присмотром взрослых. [1] Главной задачей такого пространства для детей – это организация оборудованного и безопасного места для детских игр в отсутствие родителей, без осуществления воспитательного или образовательного процессов.

В помещении, где находится детская игровая комната, также должны находиться: комната, где можно оставить верхнюю одежду и переобуться, комната для персонала, санузел, помещение для хранения игрушек и необходимого оборудования. Используемое игровое оборудование должно соответствовать обязательным требованиям, установленным техническими регламентами, предусматривать возможность его мытья с применением моющих и дезинфицирующих средств. [1]

В детской игровой комнате работает персонал, который выполняет административные задачи для осуществления безопасного времяпрепровождения детей и их игр. В задачи администратора детской игровой комнаты входят:

1. Введение учёта посещения
2. Введение клиентской базы
3. Введение учёта проданных товаров с витрины
4. Введение учёта потерянных вещей
5. Обеспечение безопасности игрового процесса
6. Проведение влажной уборки помещения, оборудования и игрушек

Из-за слабого оснащения детских игровых комнат программными продуктами, чаще всего сотрудники ведут различные учёты в журналах и тетрадях, что создаёт трудности для автоматизированного процесса работы без ущерба для владельца детского игрового пространства. Такие сложности, как: ручное занесение данных в бумажные носители, хранение большого количества журналов и тетрадей для учёта информации о посетителях и продажах, использование большого количества рабочего времени для внесения информации ручным способом – замедляют рабочий процесс, порождают ошибки в ведении учётов из-за человеческого фактора.

Для создания более автоматизированного процесса работы сотрудников детской игровой комнаты и самого владельца необходимо создание информационной системы, которая будет хранить в себе всю необходимую информацию о детском пространстве.

Информационная система оснащена всеми необходимыми функциями в одной программе, такими как:

1. Учет витрины и продаж. Он позволяет отслеживать все товары и услуги, реализуемые в игровом центре. В данном разделе фиксируются продажи, а также остатки товаров на витрине.
2. Учет посещений предоставляет возможность вести учет всех посетителей игрового центра, их ФИО, контактные данные и время посещения.
3. База данных клиентов. Эта часть системы содержит информацию обо всех клиентах детского центра. Здесь хранится информация о контактных данных, предпочтениях и истории посещений.
4. Отслеживание найденных вещей позволяет вести учет найденных вещей и контролировать возврат их владельцам.
5. Планирование уборки для персонала. Последняя, но не менее важная функция - это планирование уборок в игровом пространстве. Администраторы могут составить расписание уборок на каждый день, что позволит поддерживать порядок и чистоту.

Все перечисленные функции реализованы в виде отдельных вкладок в интерфейсе нашей программы.



На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма графического представления потока данных для отображения связей информационной системы с внешним окружением.

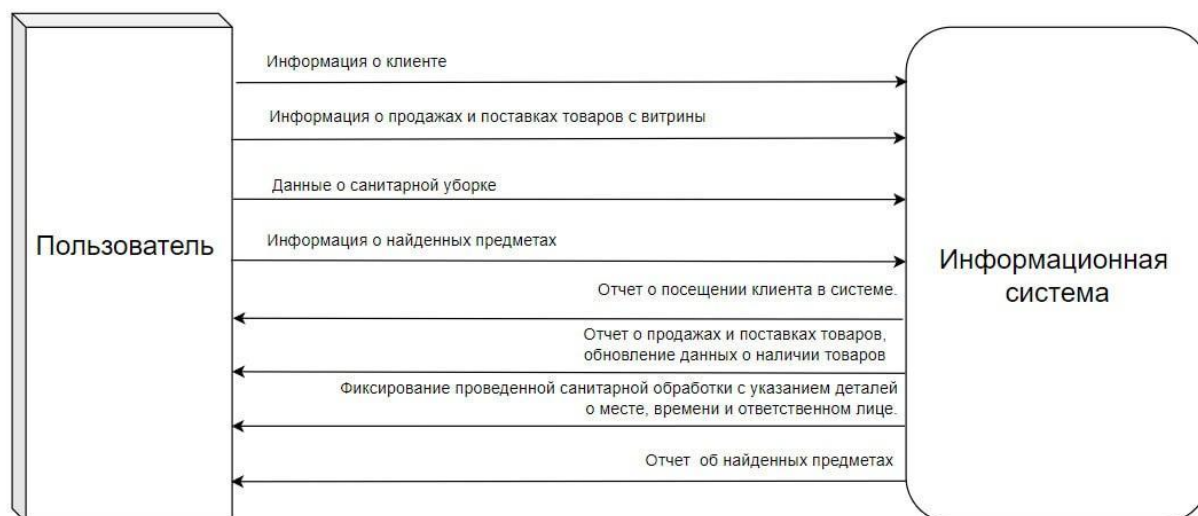


Рисунок 1 - Контекстная диаграмма DFD

Система имеет множество входных и выходных данных. К входным данным относятся данные о товарах, клиентах, посещениях и т.д. Выходные данные - это отчеты о продажах, посещаемости и т.п.

Таким образом, информационная система учета является отличным инструментом для управления детским игровым центром. Она автоматизирует многие процессы, включая учет товаров, контроль посещаемости, сбор информации о клиентах и отслеживание потерянных вещей.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Организация работы детской игровой комнаты // Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области URL: <https://56.rosпотrebnadzor.ru/organizacziya-raboty-i-detskoj-igrovoj-komnatyi> (дата обращения: 06.03.2024).

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПАРИКМАХЕРСКОЙ

Забанных В. А., Волкова Е. А.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время в сфере парикмахерских услуг большая конкуренция и мы должны улучшить качество обслуживания, а также оптимизировать бизнес-процессы. Благодаря современным технологиям можно повысить уровень сервиса и общую эффективность работы. В данной статье мы рассмотрим актуальность создания нового программного продукта, который позволит автоматизировать процесс управления парикмахерской.

По данным Федеральной службы государственной статистики, удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства, с 2015 года по 2022:

Таблица 1 – использование специальных программных средств, по Российской Федерации

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CRM, ERP, SCM – системы	15,4	15,9	17,4	19,6	20,5	29,9	32,0	58,1
CRM – системы	...	...	...	...	...	12,1	13,4	21,9
ERP – системы	...	...	...	...	...	13,0	13,8	21,9
SCM – системы			...	...	...	4,8	4,8	14,3

В таблице 1 представлены данные, из которых видно, что использование CRM-систем с каждым годом растет, и из этого следует, что все больше компании заинтересованы в разработке или покупке специализированных программных продуктов. Таким образом, создание нового программного продукта, помогающего автоматизировать процессы управления, является более чем необходимым.

Новый продукт подразумевает создание удобного интерфейса для мастеров парикмахерской и клиентов является одной из основных задач при разработке такой системы. мастера должны быть в состоянии контролировать свой график работы, получать уведомления о записях клиентов и получать отчеты. В свою очередь потребители должны иметь доступ к онлайн-записи, удобный интерфейс, возможность выбирать время, мастеров, товары и услуги, а также оставлять отзывы.

Управление системой парикмахерской должно включать следующие функции:

- Онлайн-регистрация;
- Организация расписания работы мастеров;
- Ведение статистики клиентов и записей посещений;
- Возможность проведения анализа данных и создания отчетов;
- Интеграция с бухгалтерскими системами и платежными системами;
- Возможность выбора мастера, времени, услуги и товара для пользователя;
- Просмотр профиля пользователя;
- Редактирование персональных данных;
- Админ панель с функциями добавления, редактирования, удаления;

В заключение, автоматизированная система управления парикмахерской необходима для успешного функционирования в современном мире, поскольку она не только повышает производительность бизнеса и качество обслуживания клиентов, но и обеспечивает комфортные условия как для мастеров, так и для клиентов.

## **РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА: УЛУЧШЕНИЕ ОНЛАЙН-ПРИСУТСТВИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БРОНИРОВАНИЯ ТУРОВ**

Исмагилов. М., А Кузьминых. Р. С., Дружинин А.В.  
Уральский государственный горный университет

В условиях современного цифрового мира туристические агентства сталкиваются с необходимостью улучшения своего онлайн-присутствия и оптимизации процесса бронирования туров. С развитием интернет-технологий и изменением потребительского поведения клиентов, важно создать удобную и привлекательную веб-платформу, которая бы обеспечивала эффективное взаимодействие с потенциальными клиентами.  $\text{Эффективность} = (\text{Количество новых клиентов} * \text{Средний чек}) / \text{Затраты на разработку и поддержку платформы}$ .

В рамках данного исследования была разработана концепция веб-платформы для туристического агентства, направленная на улучшение пользовательского опыта и оптимизацию процесса бронирования туров. Основной целью проекта являлось создание инновационного онлайн-ресурса, способного привлечь новых клиентов и обеспечить комфортное взаимодействие с существующими.

Исследование предполагало анализ потребностей целевой аудитории и особенностей туристического рынка. Путем проведения опросов и анализа данных в котором приняли участие 30 человек, которые ежегодно пользуются услугами туроператоров, было установлено, что большинство потенциальных клиентов предпочитают онлайн-бронирование туров, но сталкиваются с проблемами в навигации по существующим платформам.

На основе полученных результатов была разработана веб-платформа, обладающая интуитивно понятным интерфейсом, удобной системой поиска и фильтрации туров, а также возможностью онлайн-оплаты и получения подробной информации о предлагаемых услугах. Ключевыми особенностями платформы стали персонализированные рекомендации туров, интерактивные карты с описанием достопримечательностей и отзывами клиентов.

Основной упор был сделан на оптимизацию процесса бронирования туров: клиентам предоставляется возможность выбора оптимальных дат и маршрутов, расчета стоимости и оформления заказа в несколько простых шагов. Это позволяет сократить время на подбор и бронирование тура, что повышает удовлетворенность клиентов и уровень сервиса.

Для обеспечения безопасности данных клиентов и эффективной работы платформы были использованы современные технологии защиты информации и механизмы мониторинга производительности. Также были предусмотрены механизмы обратной связи с клиентами для оперативного реагирования на возникающие вопросы и проблемы.

Таким образом, разработка веб-платформы для туристического агентства является актуальной задачей в условиях современного рынка. Создание инновационного онлайн-ресурса способствует улучшению онлайн-присутствия агентства, привлечению новых клиентов и оптимизации процесса бронирования туров, а также сокращение времени на бронирование тура на 30%. Адаптивный дизайн, удобный интерфейс и функциональные возможности делают данную платформу эффективным инструментом для развития бизнеса в сфере туризма. Количество пользователей, которые вернулись на сайт после первого посещения увеличилось на 20 % благодаря улучшениям на веб-платформе.

В заключении, разработка веб-платформы для туристического агентства является неотъемлемой частью стратегии его развития в условиях современного цифрового мира. Использование передовых технологий, учет потребностей клиентов и постоянное обновление функционала помогут создать успешный онлайн-инструмент, способствующий привлечению новой аудитории и оптимизации бизнес-процессов.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДБОРА ДИПЛОМНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ ПО ТЕМЕ

Калитников М.О., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Каждый студент рано или поздно сталкивается с выбором дипломного руководителя и не всем это дается легко. Правильный выбор дипломного руководителя крайне важен, так как это напрямую влияет на успех написания самого диплома. Поэтому большинство студентов заинтересованы в том, чтобы работа с дипломным руководителем была максимально продуктивной и комфортная.

В рамках изучения проблематики был проведен опрос с применением Google Forms, в котором приняли участие более 50 студентов Уральского государственного горного университета (рис.1). В ходе опроса получилось выяснить, что целевой аудитории важно, чтобы их дипломный руководитель был одновременно как высококвалифицированным специалистом своего предмета, так же и приятным собеседником, с которым можно отвлечься в перерыве на легкий разговор.

Что для вас важно в дипломном руководителе? (56 человек)

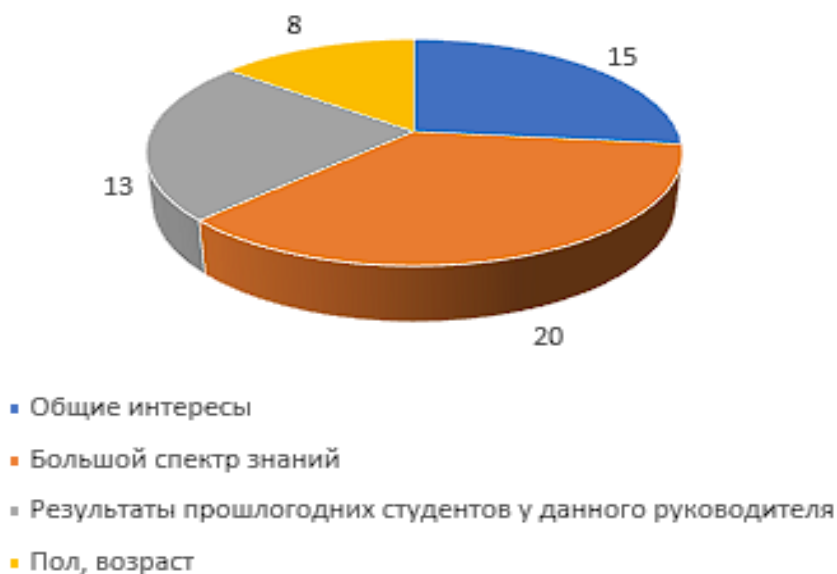


Рисунок 8 – Результат опроса.

Предлагаемое мной решение – нейронная сеть, которая с помощью определенной базы данных и анкетированию студентов, поможет им выбрать максимально подходящего для них дипломного руководителя. Она поможет подобрать дипломного руководителя по теме диплома, интересам и др.

В процессе дальнейшей разработки будет создано web-приложение, добавлено анкетирование, личный кабинет с информацией о студенте, список преподавателей, а также сам тест, после которого нейронная сеть поможет подобрать наиболее подходящего дипломного руководителя по теме.

Подводя итог, можно сказать, что на сегодняшний день проблема выбора максимально подходящего для студента дипломного руководителя, сохраняет свою актуальность.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕДАКТУРЫ И ЗАМЕНЫ ТЕКСТА В ДОКУМЕНТАХ ПО СОЗДАНЫМ ШАБЛОНАМ, С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОВЕРКИ ИЗМЕНЕНИЙ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ИЗ ГОСТОВ**

Климин.М.Д., Рыжков.Д.С  
Уральский государственный горный университет

На многих сферах деятельности, связанных с обработкой огромных объемах данных (как пример регистрационные бюро, бухгалтерия и т.д.) возникает проблема в необходимости заполнения вручную большого количества однородных документов что может к некоторым серьезным проблемам для любого человека или организации. Одна из основных проблем заключается в том, что процесс заполнения документов вручную требует большого количества ресурсов. Это занимает много времени у сотрудников, которые могли бы использовать его для выполнения более важных задач. Кроме того, необходимо потратить деньги на покупку бумаги, чернил и других расходных материалов. Другая проблема заключается в высокой вероятности допущения ошибок при заполнении документов вручную. Человеческий фактор может привести к неточностям, опечаткам и неправильным данным, что может иметь серьезные последствия для деятельности организации.

Я могу предложить пример решения данной проблемы, представляющее собой программно-аппаратный комплекс, интегрированный с платформой 1С.

Данная система сможет создавать документы в 1С, сканируя их с бумажных носителей. Для уже созданных документов будет предоставлена возможность редактирования содержимого и хранение истории изменения документа.

Для автоматизации процесса работы с файлами в системе будет предоставляться функционал по созданию, хранению шаблонов, следуя которым система будет автоматически заполнять или видоизменять данные в файлах, что решит нашу основную проблему по валидации ввода.

Также созданная система позволит проверять произведенные изменения в файлах на корректность и соответствия с использованными шаблонами, что позволит снизить затраты на редактуру измененных файлов и шанс ошибки, связанной с человеческим фактором.

В заключение можно сказать, что предложенная система сможет решить указанные выше проблемы, а также иметь потенциал для дальнейшего усовершенствования, путем добавления нового функционала.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ БОЛЕЗНЕЙ ПОЛОСТИ РТА**

Колмогорцев С.В. , Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Наш мир активно развивается во всех аспектах, в частности – нейронные сети. Сейчас сложно представить сферу, где бы они не были задействованы: создание фото, управление транспортом, создание текстов, написание музыки – везде присутствует влияние нейронной сети. Но есть область как Computer Vision, отвечающая за распознавание объектов на фотографии, которая проста в освоении и реализации.

Сфера, где можно применить Computer Vision – медицина, которая активно использует новые разработки. Использование современных технологий в разы увеличивает качество выполняемой работы, снижает риск ошибки, повышает производительность сотрудников.

В данной сфере существует некоторый ряд проблем:

1. Чтобы сейчас пройти обследование, на наличие заболеваний, нужно: позвонить в регистратуру, узнать на какую дату и время есть запись к стоматологу, если дата или время не удобное, то приходится чем-то пожертвовать, например: взять отгул на работе. И получается, что обычной осмотр у стоматолога превращается в трудоёмкий и время затратный процесс.

2. Поиск клиники, мониторинг предоставляемых услуг и их стоимость – все эти действия, который выполняет пациент, чтобы получить услугу, занимают огромное количество времени.

Решением проблемы в данной области может стать разработка веб-платформы для распознавания болезней полости рта с помощью нейронной сети. Эта платформа будет представлять из себя веб-интерфейс, где пациенту нужно будет произвести авторизацию. После чего появится диалоговое окно, пациенту будет предложен выбор: загрузить фотографию или сделать ее сейчас. Потом будет произведен интеллектуальный алгоритм, и нейронная сеть определит – есть ли какие-либо заболеваний у пациента. Результат будет записан в медкарту, которая была создана на этапе авторизации.

Проблема с поиском клиник будет решаться встроенной системой парсинга, результатом работы, которой станет список как доступных медучреждений, так и доступных услуг, ранжированных по цене, все это будет выдаваться на основе результата о диагнозе, спрогнозированном нейронной сетью.

В дальнейшей перспективе можно будет заключить контракт с какой-либо стоматологией, где, после прохождения осмотра при помощи веб-интерфейса, результат обследования будет отправлен на регистратуру для дальнейшего лечения или консультации.

Такая веб-платформа предоставит пациенту и стоматологу значительную экономию времени. Не нужно будет никуда ездить и провести обследование за считанные минуты. Для стоматолога же это дополнительное время можно направить на лечение других пациентов. Вследствие чего – повысится производительность у врача. Также снимется дополнительная нагрузка с регистратуры.

Веб платформа позволит повысить производительность стоматологов, сэкономить время у пациентов, снять нагрузку с регистратуры.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КУРСА КИТАЙСКОГО ЮАНЯ**

Колобов Д.М. Дружинин А.В.  
Уральский государственный горный университет

Прогнозирование курса китайского юаня является важной задачей для большинства финансовых организаций, торговых компаний и инвесторов по всему миру. Курс китайского юаня имеет огромное значение для мировой экономики, так как Китай является одной из самых крупных экономик в мире и его валюта играет ключевую роль в международной торговле. Созданная система помогает предсказать будущее изменение его стоимости на рынке, что позволяет компаниям и инвесторам принимать обоснованные решения о покупке или продаже валюты, совершении сделок и управлении рисками. Информационные системы прогнозирования курса юаня могут быть разработаны для автоматизации этого процесса и обеспечения точности и своевременности прогнозов.

Информационная система прогнозирования курса китайского юаня должна быть способна анализировать большое количество данных, строить прогнозы на основе различных моделей и методов, предоставлять пользователям актуальную информацию о текущем состоянии рынка и будущих тенденциях. Такие системы могут быть использованы для разработки стратегий торговли, оптимизации инвестиций и управления финансовыми рисками.

Информационная система прогнозирования курса китайского юаня может быть полезна для различных организаций и лиц, включая:

1. Инвесторы и трейдеры на финансовых рынках, которые заинтересованы в торговле китайской валютой и хотят получить прогнозы по ее курсу для принятия инвестиционных решений.
2. Международные компании, занимающиеся торговлей с Китаем, которым важно знать прогнозы курса юаня для планирования своих бизнес-операций и управления валютным риском.
3. Экономисты и аналитики, изучающие международные валютные рынки, которым нужны данные для анализа и прогнозирования движения курса китайского юаня.
4. Частные лица, планирующие поездку в Китай или имеющие финансовые отношения с китайскими компаниями, которым важно знать текущий и прогнозируемый курс юаня при осуществлении транзакций.

В целом, проектирование и реализация информационной системы прогнозирования курса китайского юаня имеет большое значение для финансового сектора и коммерческих организаций, помогая им принимать обоснованные решения на основе анализа рыночных данных и прогнозов. Такие системы обеспечивают основу для эффективного управления валютными рисками, повышения прибыльности и конкурентоспособности компаний на мировом рынке.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЛИЧНОГО КАБИНЕТА ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТА

Костин А.А. Дружинин А.В.

### Введение

В современном образовании все больше внимания уделяется внедрению информационных технологий. Одним из перспективных направлений является создание и использование личных кабинетов (ЛК) студентов. ЛК представляет собой персонализированную информационную среду, в которой обучающийся имеет доступ к образовательным ресурсам, инструментам для управления учебной деятельностью и взаимодействия с преподавателями и другими студентами.

ЛК может предоставлять студентам следующие возможности[1]:

- Доступ к образовательным ресурсам: электронные учебные материалы, методические пособия, видеолекции, тесты и т.д.
- Управление учебной деятельностью: просмотр расписания занятий, контроль успеваемости, получение заданий и их выполнение, регистрация на экзамены и зачеты.
- Взаимодействие с преподавателями: получение консультаций, участие в онлайн-дискуссиях, форумах.
- Общение с другими студентами: поиск друзей и единомышленников, создание групп по интересам, совместная работа над проектами.

Использование ЛК может иметь ряд положительных эффектов[2]:

- Повышение мотивации к учебе: благодаря удобному доступу к образовательным ресурсам и инструментам для управления учебной деятельностью.
- Улучшение успеваемости: за счет более эффективного контроля успеваемости и возможности получать помощь от преподавателей.
- Развитие самостоятельности: студенты учатся самостоятельно планировать свою учебную деятельность и решать возникающие проблемы.
- Формирование навыков самоорганизации: благодаря инструментам для управления временем и задачами.
- Развитие коммуникативных навыков: в процессе взаимодействия с преподавателями и другими студентами.

Анализ опыта использования ЛК в различных университетах показывает, что данная технология имеет большой потенциал для повышения эффективности обучения. В ходе анкетирования студентов было выявлено, что большинство из них (85%) положительно оценивают возможности ЛК.

Среди основных преимуществ ЛК студенты отмечают[2]:

- Удобный доступ к образовательным ресурсам (90%).
- Возможность самостоятельно планировать свою учебную деятельность (80%).
- Экономия времени (75%).
- Повышение успеваемости (65%).

Среди недостатков ЛК студенты отмечают:

- Недостаточную функциональность (15%).
- Сложность интерфейса (10%).
- Технические проблемы (5%).

Средства реализации личного кабинета[2]

Фреймворки:

- **Плюсы:** высокая производительность, возможность реализации сложных функций.
- **Минусы:** требуют опытных разработчиков.

Языки программирования:

- **Python:** универсальный язык, подходит для разработки сложных ЛК.
- **PHP:** популярный язык для разработки веб-приложений.
- **JavaScript:** используется для создания интерактивных интерфейсов.



Инструменты:

- **Библиотеки аутентификации и авторизации:** обеспечивают безопасность ЛК.
- **Системы управления базами данных:** хранят данные пользователей и информацию о заказах.

- **Платежные системы:** позволяют принимать онлайн-платежи.

Также необходимо учитывать:

- **Уровень безопасности:** ЛК должен быть защищен от взломов и утечки данных.
- **Удобство использования:** ЛК должен быть простым и понятным для пользователей.

- **Масштабируемость:** ЛК должен быть способен выдержать увеличение нагрузки.

Важно отметить, что набор средств для реализации личного кабинета будет зависеть от его функциональности, целей и задач.

Заключение

ЛК является эффективным инструментом повышения эффективности обучения студентов.

Для реализации его потенциала необходимо:

- Развивать функциональность ЛК, добавляя новые возможности и сервисы.
- Упрощать интерфейс ЛК, делая его более удобным и понятным для пользователей.
- Обеспечивать бесперебойную работу ЛК и решать технические проблемы.

Использование ЛК может стать одним из важнейших факторов модернизации образования и повышения качества подготовки специалистов.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Сайт Урфу - с. (Электронный ресурс). [URL]: <https://istudent.urfu.ru/> (дата обращения 26.03.2024)
2. Информационная платформа ХАБР - с. (Электронный ресурс). [URL]: <https://habr.com/ru/articles/725942/> (дата обращения 26.03.2024)

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ НАВИГАЦИИ ПО СКЛАДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИК ТРИАНГУЛЯЦИИ ЧЕРЕЗ WI-FI ТОЧКИ**

Лаптева К.А., Кузьминых Р.С.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире складские операции имеют большое значение для эффективной работы компаний, складское хозяйство непосредственно играет ключевую роль в современной логистике и управлении цепями поставок. Эффективное распределение запасов, отслеживание товаров и быстрая обработка заказов на складе – залог успеха любой компании. Однако управление складом - сложный и затратный процесс, требующий постоянного контроля и оптимизации. Основными проблемами, с которыми на данный момент сталкиваются работники складов, являются медленная работа и несоблюдение товарного соседства, в следствии чего случаются потери товаров и их непригодность в дальнейшем.

Изучив вышеописанные проблемы, которые ведут к негативному отклику клиентов, а также существующие решения, был выявлен недостающий функционал. На данный момент навигационная система складских помещений производится с помощью видеокамер, что отрицательно сказывается в случае чрезвычайных ситуаций(ЧС). Так, например, в случае задымления помещения, эвакуация сотрудников происходит самостоятельно, по правилам техники безопасности в случае ЧС.

С учетом этих данных, была поставлена задача разработать и реализовать веб-платформу с точной и удобной навигационной системой, которая в случае ЧС построит маршрут на личном IoT-устройстве каждого сотрудника до ближайшего запасного выхода. Для отслеживания местоположения каждого сотрудника использовалась методика триангуляции по Wi-Fi точкам, расположенным внутри складского помещения.

Триангуляция по Wi-Fi точкам на складе работает путем измерения сигналов Wi-Fi от точек доступа, расположенных на складе и определения расстояния до них. Когда устройство находится на складе и подключается к Wi-Fi, система определяет его местоположение, используя данные сигналов от этих точек доступа. Система использует информацию о силе сигнала и времени задержки для каждой точки доступа, чтобы вычислить расстояние от устройства до каждой из них. Путем пересечения линий, соединяющих устройство с каждой из точек доступа, система определяет точное местоположение пользовательского устройства на складе.

Для удобства определения местоположения стеллажа разработана функция сканирования QR-кода товара. Каждому товару присвоен QR-код, при сканировании которого простраивается маршрут до определенного стеллажа, учитывая его габариты и назначение товара. При завершении маршрута, сотрудник сканирует QR – код, фиксируя его местоположение для последующего взаимодействия с товаром. В следствии чего минимизируются потери товара, информация о взаимодействии с товаром сохраняется в «истории товаров», а также ускоряется рабочий процесс сотрудника.

В заключении можно сделать вывод, что проектирование и разработка данного проекта повышает безопасность на складе, эффективность работы сотрудников, а также сокращает время на выполнение задач. Система автоматически простраивает и оптимизирует маршруты до нужного объекта на складе. Тем самым, процесс работы складского помещения улучшится, так как теперь сотрудники ориентируются не на личные знания склада, а передвигаются по предлагаемому маршруту до нужного стеллажа и полки. Кроме того, веб-платформа обеспечивает мониторинг и аналитику процессов на складе, что позволяет улучшить стратегию хранения и распределения товаров.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ УЧЕТА И ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ QR**

Максименко И.М., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

В наше время эффективное управление техникой и инвентаризация являются ключевыми аспектами для многих компаний и организаций. Для автоматизации этого процесса широко используются веб-платформы, которые позволяют упростить и ускорить работу с данными оборудования. Одним из инновационных подходов к учету техники является использование технологии QR-кодов.

Предлагаемое решение – Sortly - это удобное приложение для учета инвентаря и организации личных вещей. Оно позволяет пользователям создавать категории, добавлять предметы, фотографии, описания и другую информацию о каждом объекте. Пользователи могут легко отслеживать свое имущество, делиться списками с другими пользователями и быстро находить нужные вещи.

По итогам исследования рынка, среди приложений-конкурентов мы смогли выявить ряд преимуществ и недостатков существующих приложений подобной специфики. Основным преимуществом стал эффективный контроль ресурсов, который в большинстве случаев был достигнут посредством обновлений. Минусами же могут являться следующие параметры: многие приложения могут быть сложны в настройке и обладать сложным интерфейсом, что может стать проблемой для неподготовленного пользователя, приложения могут обладать избыточным функционалом и не соответствовать специфическим требованиям.

В рамках проекта мы сосредоточились на задачах, связанных с удобством использования и разработали прототип веб-сервиса для проведения учета техники и инвентаризации с использованием технологии QR, которая поможет сократить трудозатраты и ускорит сам процесс проведения подобных мероприятий.

По итогам опроса мы выяснили, что многие наши потенциальные пользователи готовы платить за использование нашего приложения, так что мы видим это основным каналом монетизации. Это подтверждается и статистикой: большинство компаний используют определенного рода инструменты для выполнения определенных задач, связанных с учетом, получением и обработкой входящих заявок, документооборотом. Основной канал распространения – собственный сайт, на котором можно будет зарегистрироваться и пользоваться нашим приложением.

Также в планах – создание мобильной версии приложения, так как к ней был проявлен интерес со стороны целевой аудитории, а также добавление новых полезных функций посредством обновления.

Мы сможем реализовать эти планы за счет масштабируемости системы, что обеспечивается гибким стеком технологии, что дает нам адаптивную верстку под любые устройства из коробки.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Мозговая Ю.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Железнодорожный транспорт занимает ведущее место в транспортной системе России, обеспечивая более 40% как грузовых, так и пассажирских перевозок по стране, а также 20% грузооборота и 10% пассажирооборота всех железных дорог мира [1]. Состояние и эффективность работы железнодорожного транспорта оказывают влияние на качество обеспечения людей перевозками, будущее социально-экономического развития как страны в целом, так и отдельно взятых регионов, защиту безопасности государства.

В связи с этим одним из ключевых процессов в сфере железнодорожного транспорта является система технического обслуживания и ремонта. В процессе эксплуатации подвижной состав расходует технический ресурс и с течением времени переходит в неисправное, неработоспособное или предельное состояния вследствие износа деталей, повреждений узлов и агрегатов [2]. Чтобы поддерживать подвижной состав в исправном и работоспособном состоянии, необходимо своевременно проводить его техническое обслуживание и ремонт. Обычно при его организации выбирают превентивный, то есть планово-предупредительный, подход, в соответствии с которым подвижной состав проходит техническое обслуживание и ремонт через четко определенные периоды. Несмотря на удобство организации, такой подход неэффективен в силу того, что техническое обслуживание и ремонт проводятся без действительной необходимости, при этом оборудование не застраховано от непредвиденных аварий [3]. Существуют и другие, более эффективные, подходы к организации технического обслуживания и ремонта: например, предиктивный подход, позволяющий прогнозировать изменение состояния оборудования в ближайшем будущем, что дает возможность предвидеть его неисправности, как и показано на рисунке 1, а также – как продолжение предиктивного – прескриптивный подход, создающий множество сценариев “что если”, на основе которых предписываются рекомендации по предотвращению вероятных неисправностей.

Цель работы – разработка веб-приложения, которое автоматизирует планирование технического обслуживания и ремонта с возможностью выбора разных подходов к техническому обслуживанию в зависимости от уровня готовности подвижного состава и железнодорожной инфраструктуры (достаточное оснащение датчиками и системами мониторинга).

Для реализации предиктивного и прескриптивного подходов были созданы модели машинного обучения. Данные для их обучения были собраны из открытых источников и содержали изменение параметров узлов и агрегатов подвижного состава с течением времени. Система получает информацию о подвижном составе с датчиков в режиме реального времени и анализирует ее, используя обученные модели. В результате по каждому подвижному составу можно получить следующую аналитическую информацию:

- Обнаруженные аномалии и неисправности узлов и агрегатов подвижного состава
- Прогноз технических характеристик и состояния узлов и агрегатов подвижного состава в будущем
- Вероятные причины неисправностей оборудования
- Рекомендации по предотвращению неисправностей в работе оборудования

Таким образом, разработанная система позволяет оптимизировать процесс технического обслуживания и ремонта, планируя его проведение только по мере необходимости, что в свою очередь продлевает срок эксплуатации подвижного состава, повышает надежность и бесперебойность работы и снижает затраты на обслуживание.

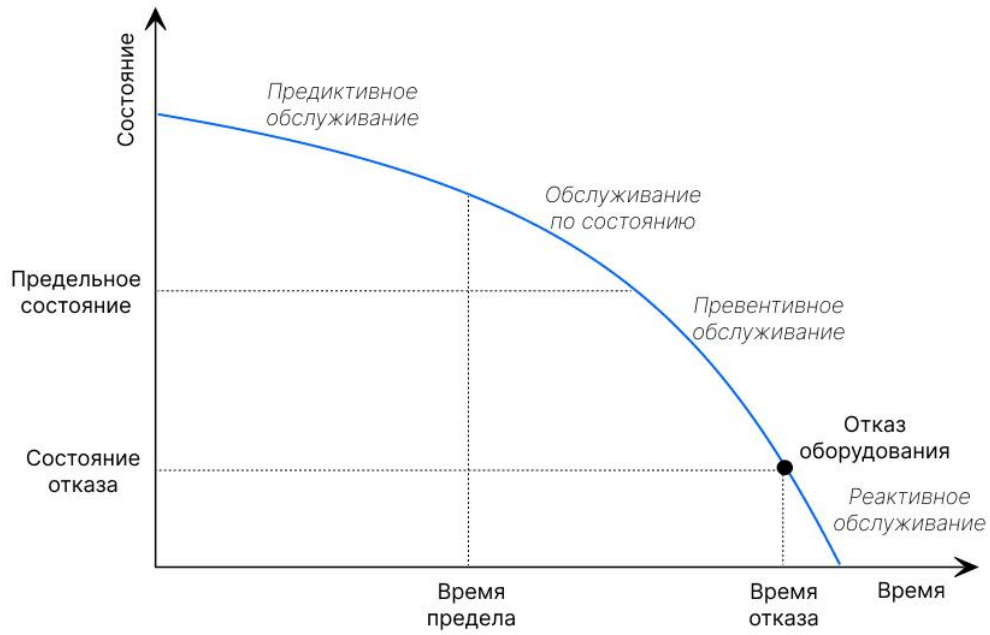


Рисунок 1 - Изменение состояния оборудования с течением времени и виды технического обслуживания

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ситуационно-информационный центр Минтранса России: официальный Интернет-ресурс. — URL: <https://www.transport.gov.ru>
2. Лапшин В.Ф., Орлов М.В. Основы технического обслуживания вагонов: Учебное пособие. - Екатеринбург: УрГУПС, 2006. - 375 с.
3. Sirvio, Konsta. Intelligent Systems in Maintenance Planning and Management. Intelligent Systems Reference Library, 2015.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ ДОКУМЕНТОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ПРАВИЛАМ ОФОРМЛЕНИЯ**

Мясников А.Д., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Современные технологии все больше интегрируются в различные области жизни, делая их эффективнее и удобнее. Однако, в сфере образования многие процессы остаются ручными, что усложняет работу преподавательского состава и кафедр в целом.

Одной из ключевых задач в образовательной сфере является оценка учебных работ, выполняемых студентами. Это может быть трудоемким процессом, требующим не только оценки содержания, но и соответствия стандартам оформления, таким как ГОСТы или локальные кафедральные правила оформления.

Подобный процесс требует значительных когнитивных ресурсов со стороны проверяющего, особенно в случаях, когда смысл работы проверен и признан удовлетворительным, но требуется доработка оформления. После того как студент внесет изменения, проверяющему придется вновь заново вникать в контекст темы, выявлять потенциальные несоответствия, делать пометки о деталях и только потом заканчивать процесс проверки, отправляя обратную связь. Такой двойной работы хотелось бы избежать.

В контексте вышеописанной проблемы, разработка электронной системы проверки документов выступает в качестве переосмысления подхода к оценке. Вместо ручной работы, подобного рода система сможет предоставить быстрый и точный анализ оформления, автоматически выявлять формальные ошибки.

Принимая на вход документ и настройки, проектируемая система будет валидировать их, проводить ревью, выявлять неточности в оформлении и на основе полученных данных генерировать отчет о документе. После завершения проверки пользователь сможет получить ссылку от системы, перейдя по которой, любой желающий сможет просмотреть получившийся отчет, скачать сам документ и оставить свои комментарии пользователю.

Студенты, используя подобную систему, смогут самостоятельно устранять недочеты в оформлении, не прибегая лишний раз к консультации преподавателей. Преподаватели же, в свою очередь, смогут более эффективно оценивать содержание работы, так как им не придется тратить время на тщательную проверку формальных аспектов работы. Также наличие открытого кода системы и модифицируемый ход проверки позволят адаптировать проектируемую систему под конкретные требования каждого образовательного учреждения.

Таким образом, внедрение подобной технологии в образовательный процесс позволит сократить среднее время проверки работ, перекладывая ответственность за промежуточные проверки и консультации по оформлению документов на проверяющую систему, делая процесс взаимодействия преподавателя и студента более продуктивным, экономя таким образом время как студентам, так и преподавателям.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДРОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

Новиков Н.А., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Еще пару лет назад люди не могли поверить, что искусственный интеллект сможет создавать картинки и видео, писать музыку, искать на фото объекты вместо человека, управлять автомобилями, и сейчас в 2024 году такие технологии используются повсюду. Они стали более легкими в разработке и использовании людьми без специальных знаний в области ИТ. В сфере искусственного интеллекта есть много различных областей, но такая как Computer Vision, отвечающая за распознавание объектов на кадре, наиболее проста в освоении и реализации.

Одно из актуальных сфер применения – это военная и охранная. Такие сферы активно используют передовые технологии в развитии существующих разработок для повышения качества работы оборонительных систем. Передовые технологии не только автоматизируют уже имеющиеся системы для отслеживания объектов, но и повышают их точность, минимизируют человеческий фактор.

Одной из альтернатив стали программы, которые основывается на визуальном контакте пользователя и отправке уведомления системе об обнаружении подозрительного объекта в небе. Ключевыми минусами таких программ являются человеческий фактор и долгая обработка обращений. Другим вариантом решения стали программы для отслеживания радиочастотных волн, которые сканируют заданную область радиолокаторами и уведомляют пользователя о наличии в наблюдаемой области незарегистрированной частотой. Минусом таких разработок является слишком большой спектр радиоволн, эти разработки не дают точную характеристику объекта, и в любом случае необходимо визуальное подтверждение.

В контексте распознавания дронов технологии компьютерного зрения и нейросети играют ключевую роль. Разработка веб-платформы для распознавания дронов с помощью нейронной сети будет эффективным решением в охранной отрасли. Эта платформа будет включать инструменты для обнаружения и идентификации дронов в реальном времени.

Такая веб-платформа будет включать в себя следующие функции:

- авторизацию пользователя в системе
- просмотр видеопотока в реальном времени
- обнаружение дрона в реальном времени
- классификацию дрона
- процент точности обнаруженного объекта
- просмотр логов
- отправку уведомлений.

Все перечисленное подтверждает актуальность и значимость данной тематики. Эта разработка поможет военной и охранной сфере в нынешних реалиях, она обеспечит безопасность и контроль над воздушным пространством.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА WEB ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОТРУДНИКОВ КОНТАКТНОГО ЦЕНТРА**

Перцев Д.В., Нагаткин Е.Ю  
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день большинство банков работают с клиентами через контактные центры. Это способствует более быстрому решению вопроса, уменьшает количество очередей в офисах и помогает разобраться в ситуации дистанционно. У сотрудников контактного центра, помимо функционала помощи клиентам, есть также и внутренние показатели, которые необходимо соблюдать (Среднее время обслуживания, процент переводов, оценки от клиентов и другое). На примере банка “Сбер” специалистами было внедрено несколько приложений и WEB-платформ для формирования отчетов показателей сотрудников. Но использование этих платформ не ускоряет и не делает формирование отчетов для сотрудников проще.

Во время исследования данных систем, был выявлен ряд проблем, с которыми сталкивается как руководитель, так и сотрудник, получающий отчет:

1) Текущая система подразумевает собой получение отчёта только когда у руководителя есть на это время. Сейчас сотрудник должен обратиться к своему начальнику, чтобы тот сформировал отчёт и направил его на внутреннюю почту. Это неудобно тем, что зачастую, руководитель не находится на своём рабочем месте из-за встреч, наставничества и других важных дел. Отсюда вытекает следующая проблема.

2) Сотрудник не может узнать свои показатели в момент, когда чувствует необходимость улучшить свою работу. Это отрицательно влияет на качество работы сотрудников и способствует ухудшению консультации. Также сотрудник не может заранее узнать свои показатели за месяц, чтобы была возможность их исправить при необходимости.

3) Отсутствует полноценная возможность сравнивать свои показатели с нормативами. У каждого показателя есть свои нормативы, в которые нужно укладываться для их выполнения. У сотрудника на данный момент не всегда есть ясность, каковы нормативы на данный момент (они часто подвергаются изменениям) и насколько он их выполняет.

4) Руководителю приходится использовать несколько программ для формирования отчётов. На данный момент нет единой системы просмотра всех показателей, приходится заходить в различные программы для выгрузки и анализа работы своих сотрудников.

На этапе изучения проблематики было проведено исследование других платформ, которые используют другие банки и организации Российской Федерации. Был сделан вывод, что на данный момент на рынке нет полноценного решения проблем, описанных выше. Решением комплекса данных проблем в сфере банкинга может выступать разработка системы, которая содержит в себе весь необходимый функционал для формирования подобных отчётов. Необходимо реализовать единую WEB-платформу с возможностью авторизации как для сотрудника, так и для руководителя, просмотра и формирования отчетов по своим показателям и сверки их с нормативами, реализация добавления и удаления сотрудников в группу и просмотра общего отчета по всей группе, прикрепленной к конкретному руководителю. В результате проведенного исследования было решено разработать инновационную платформу, которая может эффективно урегулировать вышеуказанные проблемы, и которая обладает следующим набором функций:

1) Сотрудники должны иметь возможность самостоятельного просмотра отчётов по своим индивидуальным показателям. Это позволит формировать отчеты без участия руководителя, что значительно упростит процесс получения информации. Благодаря этой функции, сотрудники смогут оперативно получать доступ к необходимой информации в удобное для них время.

2) У пользователей должна быть возможность своевременной проверки своих рабочих показателей и проведения их анализа. Это предоставит возможность оперативно выявлять возможные проблемы и своевременно принимать меры по их устранению. Данная функция



повысит эффективность работы сотрудников и сократит время, затрачиваемое на корректировку проблемных аспектов.

3) Сравнение показателей сотрудника с актуальными нормативами должно быть возможным в любой момент для обеспечения эффективности его работы. Это позволит пользователю оперативно получать информацию о выполнении тех или иных стандартов. Руководителю же следует предоставить возможность изменять нормы для быстрой интеграции в рабочий процесс.

4) Создание централизованной системы для формирования отчетов обо всех показателях сотрудников. У руководителя должна быть единая платформа для просмотра, контроля и анализа показателей сотрудников в своей группе. Это необходимо для уменьшения нагрузки на систему, в которой работает пользователь и повышения коэффициента личной эффективности руководителя при сборе и анализе данных на основе актуальных нормативов.

Решением комплекса данных проблем в сфере банкинга может выступать разработка системы, сочетающей в себе следующие функции:

- Разделение пользователей по ролям: Сотрудник и Руководитель.
- Возможность авторизации пользователя в системе.
- Возможность просмотра и редактирования личного кабинета пользователя.
- Возможность просмотра всех своих показателей за день и месяц.
- Возможность менять нормативы для Руководителя.
- Возможность посмотреть отчет по своей группе для Руководителя.
- Возможность формировать отчет по всем/выбранным показателям Сотрудника.
- Возможность добавления и удаления Сотрудника в группы для Руководителя.
- Возможность восстановить свою учетную запись, если Пользователь забыл логин или пароль.

Таким образом, внедрение системы, обладающей данным функционалом позволит устранить выявленные проблемы:

1. Формирование отчетов без участия руководителя
2. Своевременная проверка своих показателей
3. Сравнение своих показателей с нормативами
4. Использование одного централизованного приложения для выгрузки данных и формирования отчетности

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРЕДСКАЗАНИЯ ОТЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

Попов Н.В., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В современных высших учебных заведениях, таких как УГГУ, проблема управления академической успеваемостью и задолженностями студентов становится все более актуальной и требует инновационных подходов для ее решения. Масштабность данных и ограниченность человеческих ресурсов часто становятся препятствиями для эффективного ведения и отслеживания успеваемости, что может приводить к поздним отчислениям, накоплением большого количества долгов и другим негативным последствиям.

На сегодняшний день процесс отслеживания успеваемости студентов в УГГУ основывается на ручном вводе больших объемов данных, дублировании информации на бумажных носителях и отсутствии автоматизации. Это создает множество недостатков, включая возможные ошибки, задержки в обновлении информации о успеваемости и неудобства для студентов, преподавателей, а также сотрудников деканата. Для последних это будет выражено в снижении эффективности их работы и недостатке времени и внимания для каждого учащегося что приводит к тому, что не сразу становится понятно к каким студентам следует применить меры поощрения для поддержания их интереса к продолжению обучения на протяжении долгого времени.

Исправление недостатков текущего метода отслеживания успеваемости студентов УГГУ приведет не только к более эффективной работе сотрудников деканата и преподавателей, но и к повышению осведомленности студентов и снижению вероятности академических задолженностей, обучающиеся реже начнут терять мотивацию к дальнейшему обучению, будут более четко понимать, есть ли вероятность успешной сдачи всех долгов или же отчисление неизбежно.

Решением вышеперечисленных проблем выступает разработка системы предсказания отчислений студентов с применением моделей машинного обучения. Система позволит улучшить сбор данных о результативности студентов по средствам централизованного хранения информации в системе, а также анализировать их успеваемость. За счет использования алгоритмов машинного обучения система будет способна выявлять закономерности и предсказывать отчисления студентов на этапах обучения.

Преимущества внедрения такой системы:

1. Система значительно упростит и ускорит сбор, анализа и управления данными об успеваемости студентов, снизив нагрузку на сотрудников деканата и преподавателей.

2. Модели машинного обучения позволят выявлять студентов с высоким риском отчисления, что позволит принимать своевременные меры для предотвращения отчислений и поддержки таких студентов.

3. Благодаря системе студенты будут иметь более четкое представление о своей академической ситуации, что может способствовать повышению мотивации и снижению вероятности возникновения академических задолженностей.

4. Внедрение системы позволит образовательному учреждению оперативно реагировать на изменения в академической ситуации студентов, что способствует повышению качества образования и улучшению результатов обучения.

Таким образом, разработка системы управления академической успеваемостью с применением моделей машинного обучения является ключевым шагом в современной университетской практике для повышения эффективности образовательного процесса и поддержки студентов.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА НАИБОЛЕЕ РЕЛЕВАНТНЫХ СОТРУДНИКОВ НА ИТ-ДОЛЖНОСТЬ**

Свистунов В.Е., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

С постоянным увеличением спроса на ИТ-специалистов существует потребность в эффективных методах подбора квалифицированных кадров для разнообразных проектов, а традиционные методы подбора персонала часто оказываются неэффективными и времязатратными, что требует внедрения современных решений для оптимизации этого процесса.

В современном мире ИТ-индустрии каждый день появляются новые технологии, платформы и языки программирования. Этот быстрый темп развития требует от компаний оперативного реагирования на изменения и умения привлекать квалифицированных специалистов, способных работать с последними инновациями. Однако традиционные методы подбора персонала, такие как размещение вакансий на специализированных ресурсах, ограничены в эффективности. Часто такие вакансии теряются среди сотен других предложений, а поиск и анализ резюме занимает значительное количество времени у рекрутеров. Это может привести к тому, что ценные кандидаты упускаются или выбирают предложения от конкурирующих компаний.

Для оптимизации этого процесса предлагается создание веб-платформы, которая объединит большую базу релевантных сотрудников и предоставит рекрутерам инструменты для эффективного поиска кандидатов. Эта платформа будет оснащена системой оценки резюме на основе пятизвездочной шкалы, которая позволит работодателям оценить качество работы и профессиональные навыки специалистов.

Процесс подбора на этой платформе будет максимально упрощен и систематизирован, что значительно ускорит процесс принятия решения рекрутером. Рекрутеры начинают с выбора основных параметров для поиска, таких как регион и должность. Затем платформа отображает сотрудников в порядке убывания их рейтинга, начиная с тех, кто имеет наивысший рейтинг — 5 звезд. Рекрутеры могут легко просматривать резюме этих специалистов, где отмечены ключевые навыки и опыт. Резюме в системе снабжено ссылкой на его источник и контакты если таковые имеются. После ознакомления с профилем рекрутер может принять решение о добавлении кандидата в папку для дальнейшего рассмотрения или в черный список, если кандидат не соответствует требованиям или вызывает сомнения.

Кроме того, предусмотрено интеграцию на платформе возможности прикрепления ссылки на резюме с популярных рекрутинговых ресурсов, таких как hh.ru или geeklink, либо прикрепление самого файла резюме. Прикрепление ссылки или файла резюме, найденного рекрутером на других ресурсах, позволит системе получить доступ к информации о кандидате и проанализировать его опыт, квалификацию и навыки. Это значительно упростит процесс оценки кандидатов и поможет рекрутерам быстрее принимать более обоснованные решения при выборе подходящих кандидатов для дальнейшего рассмотрения.

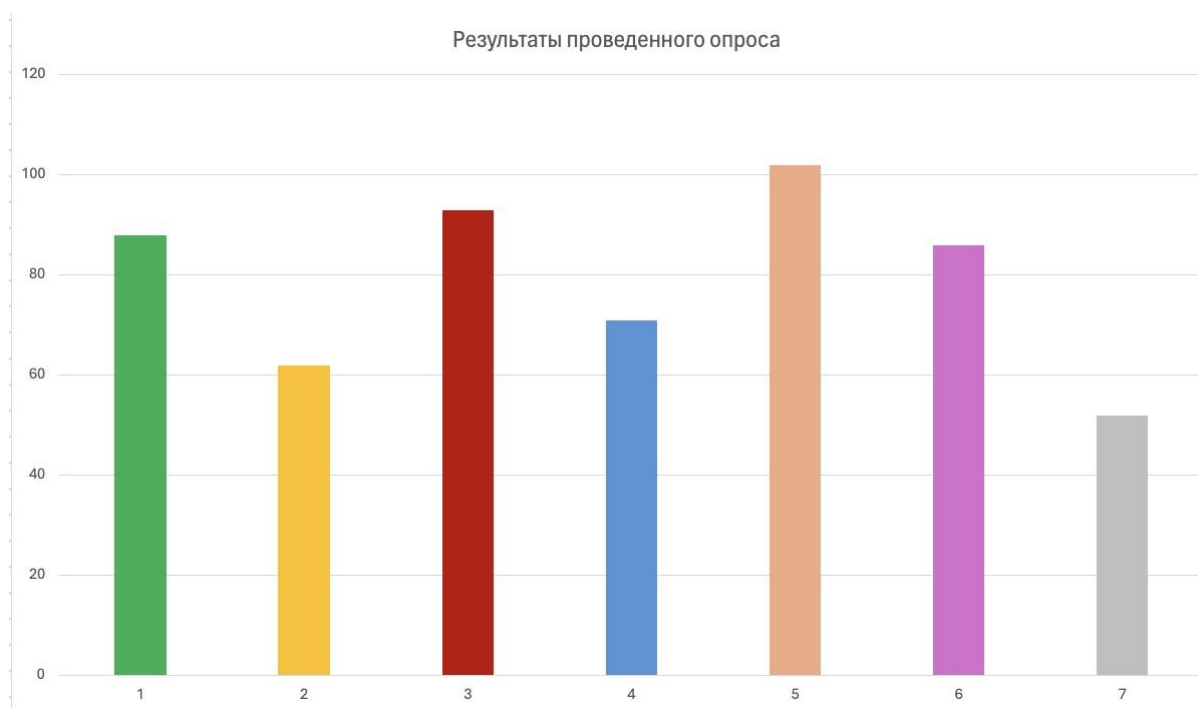
В заключении проанализировав все вышесказанное можно сделать вывод, что создание такой веб-платформы станет важным шагом в оптимизации процесса подбора кадров в ИТ-индустрии, обеспечивая компаниям доступ к лучшим специалистам, а также ускорения процесса подбора.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Серебренников Н.П., Михайлов К.Н., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире сельское хозяйство играет значимую роль в обеспечении продовольственной безопасности и развитии экономики страны. Каждый сельхозтоваропроизводитель, как и любой другой предприниматель, стремится максимально уменьшить свои затраты и часто задается вопросами: как это сделать, как снизить затраты на ГСМ (горюче-смазочные материалы), как сократить время, затрачиваемое на выполнение полевых работ, как повысить качество выполнения и контроль за полевыми работами?

В рамках изучения проблематики проведен опрос, в котором приняли участие более 100 человек, основной контингент включал в себя механизаторов и руководителей сельскохозяйственных предприятий. Данные опроса визуализированы на рисунке 1.



1 – Важно, чтобы решение было кроссплатформенным; 2 – Важно, чтобы была возможность просматривать проделанную работу других пользователей; 3 – Важно, чтобы была возможность иметь доступ к работам других пользователей/технике; 4 – Важно, чтобы пользователь имел возможность видоизменять интерфейс; 5 – Важно иметь возможность использовать дроны для более эффективной работы с полями, которые требуют внесения удобрений; 6 – Готовность пользователей платить за решение по подписке; 7 – Важно, чтобы решение помимо кроссплатформенности имело отдельное мобильное приложение для более удобного взаимодействия.

Рисунок 1 – Отображение наиболее значимых для респондентов параметров приложения.

В ходе опроса выяснено, что целевой аудитории важно, чтобы решение обладало кроссплатформенностью с возможностью делиться между собой данными о проведенных работах и просматривать информацию с нескольких профилей, без множества дополнительных устройств. Это подтверждается и тем, что многие из опрошенных людей уже работают с различными системами построения навигационных маршрутов для сельскохозяйственной техники, но испытывают ряд неудобств, так как все они привязаны к одному устройству, чаще всего без

возможности делиться результатами проделанной работы и взаимодействовать с ними вне рабочей техники. За этот набор функций большинство потенциальных пользователей готовы оплачивать подписку, поэтому этот вид монетизации и был взят за основу.

Предлагаемым решением может стать разработка веб-сервиса, включающая в себя систему построения навигационных маршрутов для сельскохозяйственной техники и фиксирующая текущее положение пользователя в реальном времени. Подобная система позволит сократить расход ГСМ, повысить точность и скорость выполнения полевых работ, что положительно скажется на качестве их выполнения.

В ходе работы над проектом был разработан прототип веб-сервиса для построения навигационных маршрутов и их обработки при помощи готовых моделей распознавания образов полей и автоматического построения маршрутных линий, на основе интеллектуальных алгоритмов.

Механизатору, работающему на сельскохозяйственной технике, должен быть доступен следующий функционал:

- Максимально простое и удобное для пользователя взаимодействие с данными сельскохозяйственной техники (Возможность внесения, редактирования, сохранения или удаления данных о технике пользователя: название, Гос. Номер, ширина, длина и т.д.);

- Настройка интерфейса для возможности подобрать оптимальные параметры, с целью получения наиболее приятного опыта взаимодействия с системой (выбор темной, светлой или пользовательской темы, настройка размеров и дополнительных параметров шрифта);

- Автоматическое построение маршрута на основе интеллектуальных алгоритмов;

- Запуск работы с полями, внесенными пользователем, для построения маршрута с последующим его сохранением, изменением или удалением;

- Редактирования профиля с возможностью изменения пользовательских данных и получения персонального ID для предоставления доступа другим пользователям.

В процессе дальнейшей разработки предполагается реализация мобильной версии приложения, добавление сигналов большей частоты поправок и возможности использования специальных дронов, которые вместе с системой смогли бы определять обработанные площади и вносить данные, для последующего более эффективного взаимодействия с полями, что очень важно при работах, которые требуют внесения удобрений, так как в этом наиболее заинтересована целевая аудитория.

Подводя итог, можно сказать, что на сегодняшний день проблема, суть которой заключается в упрощении выполнения работ на сельскохозяйственной технике учитывая все необходимые параметры, технические характеристики и пожелания клиента, сохраняет высокую актуальность.

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМАХ ПО ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Середкин И.А, Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире технологии активно влияют на образование, открывая новые возможности для привлечения и мотивации учащихся. Одним из инновационных подходов к обучению является геймификация - интеграция игровых элементов и принципов в учебный процесс. Геймификация делает обучение увлекательным, интерактивным и стимулирует учащихся к активному участию в уроках.

Образование не стоит на месте, а потому и методы обучения должны быть так же развиты, не может быть такой ситуации, что к ныне подрастающим детям будут применяться уже устаревшие методики обучения. В наше время в России 88 % детей в возрасте от 7 до 10 лет уже имеют собственный смартфон или планшет, 74% используют ресурсы глобальной сети для игр, 71 % — для просмотра фото и видео, 68 % — для коммуникаций и общения с друзьями. Дети знают свои же смартфоны от и до, хорошо в них разбираются и постоянно используют, а потом приходят на уроки и изучают новый материал при помощи старых и пыльных учебников. Лексика английского языка не слишком усваивается у учеников, ведь материалы они получают из устаревших учебников, учат и отрабатывают совсем ныне не использующуюся лексику и полузабытые фразы, которые в наше время не использует никто, а форма преподнесения материала оставляет желать лучшего. Текущая действительность совсем не совпадает с желаниями и интересами детей, выбивается из их устоя и ритма. Дети теряют интерес к английскому языку и им приходится обращаться в дополнительные образовательные центры, где другой формат урока позволяет им понимать материал намного лучше, вовлеченность ребёнка в уроки английского в школе сильно падает.

Геймификация или игрофикация — внедрение игровых механик в повседневную жизнь. Игровой подход в работе или учёбе помогает разнообразить рутину и повысить интерес и мотивацию к делу. Исследование учёных из Афинского политехнического университета и финского Университета Тампере показало, что студенты, которые повторяли материал с использованием игровых механик, закрепили знания на 34% лучше, чем те, кто просто перечитал текст по теме лекции.

Геймификация также способствует повышению мотивации учащихся и улучшению усвоения материала. Задания, оформленные в виде игры, стимулируют учащихся к активному участию, поощряют соревновательность и сотрудничество, а также создают атмосферу взаимодействия и взаимопомощи. Это помогает сделать обучение более привлекательным и эффективным, особенно для молодого поколения, привыкшего к интерактивным форматам общения и получения информации.

Кроме того, геймификация способствует развитию творческого мышления учащихся, поскольку они вынуждены находить нестандартные подходы к решению задач, преодолевать препятствия и принимать решения в условиях ограниченного времени. Эти навыки оказываются весьма полезными не только в учебной деятельности, но и в жизни в целом, помогая лучше адаптироваться к различным ситуациям и успешно решать повседневные задачи.

Геймификация также способствует развитию социальных навыков учащихся. Во время игровых заданий они вынуждены взаимодействовать друг с другом, обсуждать стратегии, работать в команде и решать конфликты. Это способствует формированию навыков коммуникации, сотрудничества, лидерства и эмпатии, которые являются важными для успешного функционирования в обществе.

Так же, геймификация может помочь учащимся развить устойчивость к стрессу и управление временем. Игровой формат заданий обучает учащихся эффективно распределять время, выдерживать давление и не терять концентрацию в сложных ситуациях. Эти навыки могут быть полезны как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни, помогая справляться с различными вызовами и задачами.

Таким образом, геймификация в образовании представляет собой мощный инструмент для стимулирования интереса к обучению, повышения мотивации и развития ключевых навыков учащихся. Ее внедрение может значительно улучшить образовательный процесс и подготовить учащихся к успешной жизни в современном мире.

Разработка и внедрение образовательной платформы для геймифицированного проведения уроков представляет собой инновационный и перспективный подход к обучению. Подобная образовательная платформа, обеспечит преподавателю: доступ к заданиям для изучения и практики лексики, возможность генерировать эти задания и точно настраивать материал для более глубокого изучения его учениками. Этот метод не только делает учебный процесс более увлекательным и эффективным, но и способствует развитию навыков сотрудничества, креативности и аналитического мышления у учеников. Внедрение геймификации в образование открывает новые горизонты для современных учителей и помогает поддерживать интерес и мотивацию учащихся к получению знаний.

Геймификация помогает создать более высокой уровня мотивации учащихся и создаёт для учеников плодотворную среду, повышает успеваемость учащихся, улучшает запоминаемости информации и создает возможность для мгновенной обратной связи и персонализации обучения

Ребёнок может быть намного больше вовлечён в процесс, если форма урока располагает к этому – предполагает индивидуальные и командные задания, даёт разнообразный материал и приятную для восприятия форму этого самого материала. Такая образовательная платформа из себя должна представлять приложение для работы учителя, экран приложения учитель будет выводить на стену при помощи проектора, давая обзор детям. У учителя должна быть возможность выбрать игру из списка, настроить или выбрать из уже имеющегося набора слов для задания и начать игру. Слова и картинки учитель сможет загружать отдельно, чтобы приспособлять игры к разным темам урока, выводить разные картинки в играх, к примеру, с известными детям персонажами, вызывая у тех самых интерес. Такие персонализированные игры помогут вовлечь детей в урок, не превращая его в сплошную игру, а лишь преподнося им всю ту же информацию урока, но в приятной и удобоваримой для них формой. К примеру, в приложении будет присутствовать задание, где ученику нужно рассказать историю от лица персонажа в определённом сценарии. Придумывание истории от лица уже знакомого персонажа лишь побудит ребёнка больше к выполнению задания. Эти задания нацелены на уроки английского языка и помогают чуть проще вспомнить или выучить новую лексику, закрепить её в формате игры. Помимо редактирования и создания наборов в приложении должна быть реализована система обучения для того, чтобы педагоги могли быстро разобраться в структуре приложения и понять то, как оно работает.

Таким образом создание приложения или платформы для изучения русского и иностранных языков с применением геймификации при проведении занятий наиболее актуальна в нынешнее время всеобщей цифровизации, а также постоянно возрастающей сложности вовлечения учеников в учебный процесс.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАСТОЛЬНО-РОЛЕВЫХ ИГР

Бердников Г.О., Сираев А.Д., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В последние несколько лет, популярность настольно-ролевых игр (НРИ) сильно возросла не только в зарубежных странах, но и в России. Одним из ключевых факторов, способствующих росту популярности НРИ, является рост интереса к научно-фантастическим, фэнтезийным и другим жанрам, которые часто используются в настольных ролевых играх, а также выход фильмов, сериалов и игр по различным настольным ролевым играм и так далее. Но огромное влияние на НРИ оказала пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, из-за которой многим людям пришлось сидеть на добровольном карантине. Это способствовало росту популярности, так как настольные ролевые игры стали более доступными благодаря развитию онлайн платформ для игры. Сейчас играть в НРИ можно не только за столом с друзьями, но и через интернет, что расширяет возможности для участия в играх и нахождения новых игровых партнеров. Но проводить игры онлайн, как оказалось, не так удобно, из-за ограниченного функционала существующих сайтов и приложений для проведения сессий онлайн. Несмотря на то, что добровольный карантин закончился, проведение сессий по НРИ в онлайн режиме всё ещё будет востребовано для многих людей, например, для тех компаний людей, которые физически не могут собраться, из-за того, что живут в разных городах или странах; для тех людей, которые в принципе не любят собираться в живую, но хотят играть в настольно ролевые игры и так далее.

Таким образом целесообразно создание веб-сервиса для помощи при игре и для игры в модули настольно-ролевых игр в онлайн режиме, с возможностями поиска и создания игровых групп и лобби, справочником по модулям НРИ и создания персонажей и неигровых персонажей. Сами же модули НРИ - это своды правил, механик, предысторий и историй мира<sup>[1]</sup>. В соответствии с этими правилами и механиками будет вестись игра, а сюжет и персонажи будут создаваться с учетом истории данного мира, хотя это и не жесткое правило, и группа всегда может решить, при согласии всех участников, игнорировать тот или иной аспект модуля.

В рамках изучения проблематики были проанализированы существующие решения, которые предлагают схожий функционал, и выделив их положительные и отрицательные стороны. Выяснилось, что они не могут предоставить весь нужный функционал в полной мере, у каждого решения, была только часть нужного функционала. Проанализировав эти данные были выделены основные задачи: разработать и реализовать возможность взаимодействия со справочником модуля НРИ, возможность поиска и создания игровых групп, возможность создания и присоединения к игровому лобби и последующие взаимодействие с ним, возможность создания и редактирования игровой карты, возможность создания неигровых персонажей и самое главное - возможность создания игрового персонажа вручную, через заполнения листа персонажа, взятие готового прегена персонажа и его последующие редактирование или генерация готового персонажа через нейросеть.

В самом приложении, количество функций, доступных пользователю, будет определяться их ролью. Рольей существует две, первая - это мастер, т.е. ведущий игры, который осуществляет руководство игрой, создает игровой мир, задает сценарий и контролирует ход событий, можно сказать он режиссёр персонального приключения для игроков. Мастеру доступен весь функционал приложения, так как именно он подготавливает всё к игре: создает карту, расставляет на ней неигровых и игровых персонажей, создает лобби и группы. Вторая роль - это игрок, непосредственный участник игры, который отыгрывает своего созданного персонажа и взаимодействует с другими игроками и миром, который создал мастер. Ему не доступны функции связанные с созданием карт, лобби и неигровых персонажей, так как игроку это не нужно, он управляет только своим персонажем.

Аудитория игроков в настольно-ролевые игры достаточно разнообразна, в нее входят как молодые люди, так и взрослые люди разных возрастов и даже существуют модули НРИ для детей. Но если смотреть на различные опросы и исследования, то основной аудиторией являются люди в возрасте от 20 до 35 лет<sup>[2]</sup>. Следовательно, целевая аудитория платежеспособна. И изучив опросы,



игроки готовы покупать заранее созданные сценарии для модулей настольно-ролевых игр. Сценарии - это, по сути, готовый набор для игры, в него входит готовый набор карт, с расставленными персонажами, готовый сюжет и его вариации и готовая история приключения. Мастеру остаётся только провести игроков по этому приключению. Так же игроки готовы покупать различные дополнения к модулям НРИ, поэтому видны основные каналы монетизации - сценарии и дополнения. Основным же каналом распространения будут являться тематические социальные сети, где пользователи могут оставлять свои заявки на игры с нашим приложением.

Будущее данного приложения - это создание мобильного приложения, так как к нему проявлен интерес целевой аудитории, и оно поможет проводить игры вживую, так как в противном случае игры придется проводить в тех местах, где есть компьютер. А мобильное приложение сильно расширит потенциальное число мест для проведения игр.

В заключении можно сказать, что данное приложение поможет игрокам вести свои партии, это поможет российским игрокам, так как все популярные приложения разработаны зарубежными компаниями и не все переведены на русский язык, а также решит проблему долгого создания персонажей, так как теперь они смогут создавать персонажей через нейросеть.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. База знаний Hobby Games/Мосигра [Электронный ресурс]. URL <https://support.hwservice.ru/article/7283>
2. Блог платформа Livejournal [Электронный ресурс]. URL <https://bfish.livejournal.com/281130.html>

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»**

Тишин М.В., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время на учителей школьного среднего образования возложено множество обязанностей, в частности - проверка активности учащихся в социальной сети «ВКонтакте». Это необходимо, чтобы исключить возможность возникновения опасных ситуаций как в классе, так и вне школы. Они необходимы, чтобы оградить детей от возможных посягательств со стороны мошенников, преступников и манипуляторов, что увлекают учащихся и склоняют к неправомерным действиям. Чтобы уберечь детей от причинения вреда как себе, так и обществу. Благодаря мониторингу активности можно понять, что интересует ученика, чем он увлекается, есть ли у него какие-то проблемы и т.д.

Осуществлять проверку можно двумя способами – программно и «вручную».

Для ручной проверки необходимо потратить уйму времени и сил, иметь аккаунт ВКонтакте и знать страницу как минимум одного ученика. В этом случае учителю необходимо сначала найти всех учащихся в соц сети, это можно делать через систему друзей, зная страницу хотя бы одного ребёнка, или же искать всех через общий поиск, что усложняет процесс. После, учителю необходимо самому просмотреть все страницы учеников, все их группы и сообщества, провести анализ, чтобы понять является ли группа «опасной» или нет. В результате преподавателю нужно составить отчёт по классу, исходя из проведённого анализа.

Для программной проверки, на данный момент, существует лишь одна система, которая может немного облегчить отслеживание, но она имеет некоторые недостатки. Она предоставляет неполный отчёт о наличии в подписках ученика «опасных групп», остальной функционал идёт в платной подписке. И не всегда этого может быть достаточно.

Если же проводить проверку «вручную», то на подобное будут уходить огромные объёмы времени. Плюсом у учителя должна быть страница ВКонтакте. Для такой проверки необходимо будет сначала найти всех учеников в соцсети, просмотреть все группы, в которых они состоят, и провести анализ, чтобы понять является ли эта группа «опасной» или же нет.

Решением может стать создание системы, которая по нажатию пары кнопок будет предоставлять нужный учителю отчёт – целиком по классу, чтобы понять ситуацию в целом, или же отдельно по ученикам.

Система будет иметь базу данных, содержащую постоянные ссылки с постоянным ID страницы ВКонтакте, что предотвратит возможность утери профиля ученика, если он поменяет быструю ссылку и исключит надобность в постоянном поиске учеников по соцсети.

Заходя в систему, учитель сможет либо сразу создать новый отчёт по классу, либо посмотреть старые отчёты, чтобы сравнить ситуацию в классе, отследить тенденции, либо зайти в карточку ученика и создать отчёт уже отдельно по нему. Все отчёты будут храниться в базе данных, их можно будет скачивать в формате .word или .excel. Также учителю не нужна своя страница ВКонтакте, он будет видеть всю основную информацию в карточке ученика.

Принцип работы системы основан на взаимодействии с API ВКонтакте. При составлении отчёта система будет обращаться ко ВКонтакте, получать необходимые данные по ученику, прогонять их через алгоритм определения «опасных» групп и выводить все данные в отчёт.

Остаётся лишь одна проблема – закрытые страницы, которые предоставляют доступ к информации только друзьям пользователя. Но решить её невозможно, поскольку сам ВКонтакте не даёт никаких возможностей просматривать закрытые страницы, если вы не друзья у пользователя. Таких учеников можно сразу включать в зону риска и проводить очные беседы.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ БИЗНЕСА**

Уфимцев Ю.Э., Гарчев В.Е., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Процесс открытия собственного бизнеса или расширение уже существующего и функционирующего предприятия, как правило, сопряжен с рядом трудностей, как у новичков, так и уже опытных предпринимателей. Помимо большого количества бюрократических процедур и формальностей, предприниматель сталкивается с, зачастую, главной проблемой – выбором места расположения бизнеса.

Процесс выбора такого места содержит в себе некоторое количество факторов, которые могут являться решающими в успешности конкретного предприятия. Из таких факторов можно выделить следующие (основные):

- Пешеходный трафик;
- Автомобильный трафик;
- Количество прямых и косвенных конкурентов в области;
- Стоимость аренды помещения;
- Население района;

Правильно и эффективно сопоставить данные качества является трудной и ресурсоёмкой задачей, особенно для человека, не имевшего опыта ведения бизнеса.

Таким образом, можно сделать вывод об актуальности разработки универсального решения, не только упрощающего, но и повышающего результативность поиска лучшего места расположения предприятия.

Предлагаемое решение представляет собой консультационную экспертную систему, в которой обработка информации происходит посредством работы нейронной сети. На данный момент система реализована в виде веб-приложения, получающего на вход указываемые пользователем данные о городе, в котором планируется открытие бизнеса, виде деятельности и предполагаемом стартовом капитале. В качестве ответа возвращается выборка лучших подобранных мест, с детальным описанием каждого из них, отображаемых в списке и на интерактивной карте, реализованной с помощью API Яндекс Карт.

В рамках разработки веб-сервиса по управлению и сопровождению бизнеса GeoBusy, решающего комплекс типовых задач при открытии и регистрации бизнеса, а также дальнейших этапов его развития, планируется встроить предложенную экспертную систему в качестве, непосредственно, подсистемы подбора места расположения бизнеса. В связи с этим, следующими задачами по разработке экспертной системы являются, во-первых, её переработка в формат микросервиса, во-вторых, разработка оптимального алгоритма обучения нейронной сети и, в-третьих, максимально возможное увеличение точности предсказаний нейронной сети.

В итоге, разработка экспертной системы для подбора лучшего места для расположения бизнеса является решением актуальной проблемы для многих предпринимателей. Предложенное решение, основанное на работе нейронной сети, облегчит и ускорит процесс выбора места, повышая эффективность поиска и минимизируя вероятность неудачного выбора.

## РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ MESTUDY

Ходаковский В.Г, Шыхиев Ш.Г, Налимова Д.А., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время трудно представить учебный процесс без информационной платформы, которая позволяет проводить аудио/видео конференции, обмениваться учебными материалами, выдавать и проверять задания.

MeStudy разрабатывается для университетов, которые, как и мы, считают наличие онлайн платформы – необходимой частью учебного процесса. MeStudy позволяет преподавателям создавать задания, добавляя для них описание, учебные материалы и критерии оценки, таким образом, все студенты получают задание и могут отследить сроки его сдачи, и увидеть все комментарии, оставленные преподавателем. Преподаватель также может оценить решение, отправленное студентом, и, исходя из этого, выставить оценку или отправить решение на доработку. Такой подход упрощает классическую систему выдачи заданий при очной форме обучения. Так же платформа облегчает процесс оповещения студентов о чем-либо. Преподаватель может создать канал со всеми необходимыми студентами и выкладывать новости о парах/об опросах/о мероприятиях обо всем, что касается студентов, таким образом важная информация дойдет до каждого студента без исключения. Бывают случаи, когда провести очную пару просто нет возможности, например, погодные условия/пандемия, для таких случаев MeStudy позволяет проводить аудио и видео конференции. Данный вид связи позволяет просто и безопасно рассказывать и показывать учебный материал, проводить практические занятия и обсуждения.

Существующие на рынке решения: MS Teams – направлено больше на школы, а не на университеты, а также данный продукт более недоступен в России.

MONT Office – российский аналог программ для индивидуальной и коллективной работы, не имеет функционала для домашних работ. VK сферум - платформа позволяет добавлять участников в каналы, но только по одному, нет возможности объединить учеников в группы.

Таким образом каждый преподаватель будет вынужден нажимать на 30 студентов чтобы добавить их в канал (а ведь у преподавателя далеко не один канал предмета). У платформы нет функционала для домашних работ и выставления оценок, преподаватель может лишь выкладывать задание в чат, а сбор заданий принимать в личных сообщениях, что неудобно, все студенты (от 1 до 4 курса, множество разных групп с разными заданиями) будут находиться в одном не структурированном списке. Нет хранилище для учебных материалов, вместо этого есть личный чат, в котором нет возможности структурировать учебные материалы

MeStudy разрабатывается для тех учебных заведений, которые понимают, что проводить очные пары не всегда возможно, а выдавать и проверять работы без структурированного хранилища для преподавателей – тяжелый труд. Основные преимущества данной платформы:

- Проведение аудио/видео конференций. Данный функционал оснащен возможностью демонстрировать экран, поднимать руку, добавлять фильтры к своей видео-трансляции

- Наличие каналов предметов для оповещения студентов о важной информации

- Преподаватель может создать канал своего предмета один раз, а затем просто добавлять группы, которые будут иметь общий и отдельные друг от друга каналы. Таким образом преподавателю не придется создавать множество каналов своего предмета для каждой группы

- В каждом канале преподаватель может хранить учебные материалы, которые относятся к предмету(методические указания, примеры работ), таким образом нет необходимости добавлять данные материалы в каждый канал предмета, ведь теперь он один, это позволит сэкономить время преподавателя и исключить возможность пропуска каких-либо групп.

- Если есть необходимость добавить файлы, которые относятся лишь к одной из всех групп в канале, например, ведомость БРС, то преподаватель может загрузить данный материал не в общий канал предмета, а лишь в канал выбранной группы.

- На платформе так же есть чат, где пользователи могут общаться друг с другом и создавать беседы.

- Выдача заданий, как для всей группы, так и персонально для выбранных студентов.

- Возможность написать критерии оценки.
- Выставить оценку или вернуть решение на доработку, добавив комментарий с информацией о том, что нужно доработать.

Создание образовательной платформы MeStudy — большой шаг в современном обучении. На сегодняшний день цифровые инструменты играют ключевую роль в проведении качественных занятий и легком доступе к тому, что студентам нужно знать. Платформа MeStudy стремится улучшить взаимодействие с пользователями и помочь учителям и учащимся лучше работать вместе.

В рамках дальнейшего развития, возможно предоставить следующий функционал платформы:

1. Создание инструментов для просмотра данных и отчетов. Преподаватели и руководители образовательных организаций смогут получить полезную информацию о том, как проходит обучение. Это поможет оценить полезность учебных планов, выявить проблемные места и изменить преподавание в соответствии с потребностями каждого учащегося.

2. Внедрение системы онлайн-тестирования и оценивания, чтобы преподаватели могли настраивать тесты и экзамены в виртуальном пространстве. Это могло бы сделать оценку знаний учащихся более гибкой и сэкономить время на настройке тестов.

3. Возможность присоединиться к другим образовательным сайтам и информационным банкам. Это позволит расширить доступ к учебным материалам и обогатить образовательный процесс дополнительными контентом и возможностями.

4. Создание способов поддержки и общения учащихся друг с другом вне занятий, например, форумы для обучения и других тем, не связанных с образовательной деятельностью, группы поддержки и онлайн-мероприятия.

5. Создание мобильного приложения для MeStudy, чтобы учащиеся и преподаватели имели доступ к учебным материалам, заданиям и коммуникации в любое время и в любом месте.

Эти дополнительные функции и возможности позволят университетам создать еще более удобную и эффективную образовательную среду, способствующую активному и качественному обучению.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ**

Ядрышникова Е.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

В наше время множество студентов со всех уголков мира стремятся получить образование в российских учебных заведениях, чтобы расширить свои знания и повысить карьерные возможности. Однако они часто сталкиваются с проблемой запоминания учебных терминов на иностранном языке, что затрудняет успешное обучение. Для решения этой проблемы было создано веб-приложение, специально разработанное для иностранных студентов, чтобы помочь им эффективнее запоминать учебные термины.

Приложение позволяет студентам не только узнавать перевод слова на русский язык, но и глубже погрузиться в изучаемую ими дисциплину. Не только у иностранных студентов могут возникнуть проблемы из-за незнания каких-либо терминов, характерных для их специальности. Важно понимать, о чем идет речь в тот или иной момент лекции, практики или стажировки. Поэтому было принято решение создать такую среду, где все ключевые термины можно было бы найти в одном месте, не тратя много времени на их поиск в Интернете.

Это веб-приложение предоставляет студентам доступ к урокам с терминами на иностранном языке, а также к тестированию по каждому уроку для закрепления материала.

При переходе на страницу урока студенты видят не только термин с переводом, но и его определение и примеры использования. Это поможет им лучше запомнить термин и применить его в жизни. После урока они могут проверить свои новые знания, пройдя соответствующий тест. Когда возникнет необходимость освежить память, можно зайти в словарь и быстро найти нужное слово с помощью поисковой строки.

Кроме того, в приложении есть шкала прогресса, которая позволяет студентам отслеживать свой успех и развиваться в изучении новых терминов. У каждого пользователя есть свой профиль, где хранится информация о его достижениях и результатах тестирования.

Одной из ключевых особенностей этого приложения является наличие роли администратора, который имеет возможность добавлять, изменять или удалять уроки и тесты. Это позволяет поддерживать актуальность материалов и адаптировать их под нужды студентов. Любой преподаватель может зарегистрироваться и создать собственный урок с базой терминов, которые он считает важными для знания и обучения своей дисциплине.

Данное веб-приложение обладает адаптивным дизайном, что позволяет студентам удобно использовать его на любых устройствах - от компьютера до смартфона. Благодаря этому, пользователи могут изучать новые термины и проходить тесты в любом месте и в любое время, что делает процесс обучения более гибким и доступным.

Важно отметить, что приложение работает прямо в браузере, что упрощает доступ к образовательному контенту и не требует дополнительной установки программ. Это значительно экономит время студентов и делает процесс обучения более эффективным.

Преимущества использования данного веб-приложения очевидны. Во-первых, оно облегчает процесс запоминания учебных терминов благодаря системе уроков и тестирования. Во-вторых, шкала прогресса помогает студентам видеть свой рост и мотивирует к дальнейшему изучению. Кроме того, наличие администратора обеспечивает гибкость и актуальность контента.

Таким образом, веб-приложение для иностранных студентов, помогающее запоминать учебные термины, является важным инструментом в образовании и помогает студентам эффективно изучать новый материал на иностранном языке.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОСМОТРА ДАННЫХ И АНАЛИТИКИ КИБЕРСПОРТИВНЫХ СОБЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ**

Токарев Д.С., Мезрин К.В., Волкова Е.А  
Уральский государственный горный университет

В последние годы киберспорт стал одной из самых популярных и быстроразвивающихся отраслей в мире развлечений. Ставки на киберспорт, стриминговые платформы и профессиональные турниры привлекают миллионы зрителей и фанатов со всего мира. В мире киберспорта наблюдается стремительное развитие, привлекая все больше внимания как со стороны игроков, так и зрителей. Киберспортивные события становятся все более популярными, привлекая огромную аудиторию по всему миру. В связи с этим возникает необходимость в создании удобной и функциональной платформы для просмотра данных и аналитики киберспортивных событий.

Целью нашего проекта является разработка веб-платформы, которая позволит пользователям просматривать данные и проводить аналитику киберспортивных событий. Одним из ключевых элементов разработки платформы является использование нейронных сетей для обработки и анализа данных. Нейросети позволяют проводить сложные вычисления, распознавать образы, анализировать статистику и предсказывать результаты матчей. Это делает платформу более интересной и информативной для пользователей.

По данным проекта BrandPulse компании Mediascope, киберспортом так или иначе интересуются порядка 10% россиян в возрасте 10-64 лет. Среди интересующихся киберспортом подавляющая часть – мужчины (74%), преимущественно в возрасте от 14 до 35 лет. Использование веб-платформы для просмотра данных и аналитики киберспортивных событий должно помочь зрителям углубить знания о киберспорте, улучшить прогнозы и ставки, а также привлечь новую аудиторию.

При проектировании и разработке веб-платформы для киберспортивных событий мы выделили следующие ключевые аспекты:

1. Интеграция данных: платформа должна иметь возможность автоматической загрузки и обновления данных о матчах, игроках, командах из различных источников, таких как API киберспортивных платформ и баз данных.

2. Визуализация данных: важным элементом платформы является удобный и информативный интерфейс, позволяющий пользователям быстро находить необходимую информацию и проводить аналитику.

3. Использование нейросетей: для повышения точности прогнозов результатов матчей и аналитики киберспортивных событий целесообразно применять. Нейросеть может обучаться на проходящих данных о матчах, игроках и командах, что позволит предсказывать вероятность победы в будущих играх.

4. Аналитика и отчетность: платформа должна создавать отчеты и аналитические дашборды на основе обработанных данных, что поможет пользователям принимать обоснованные решения.

5. Безопасность данных: учитывая конфиденциальность личной информации, необходимо принять меры по защите данных пользователей на платформе.

Мы выделили следующие основные функциональные возможности веб-платформы:

1. Поиск и просмотр данных о киберспортивных событиях.

2. Анализ данных и результатов матчей.

3. Отслеживание результатов матчей в реальном времени.

4. Пользовательские настройки и персонализация: возможность настройки предпочтений пользователя, отслеживание интересных команд и игроков, получение уведомлений о важных событиях.

На рисунке 1 можно увидеть, как будет выглядеть предположительный пользовательский интерфейс.

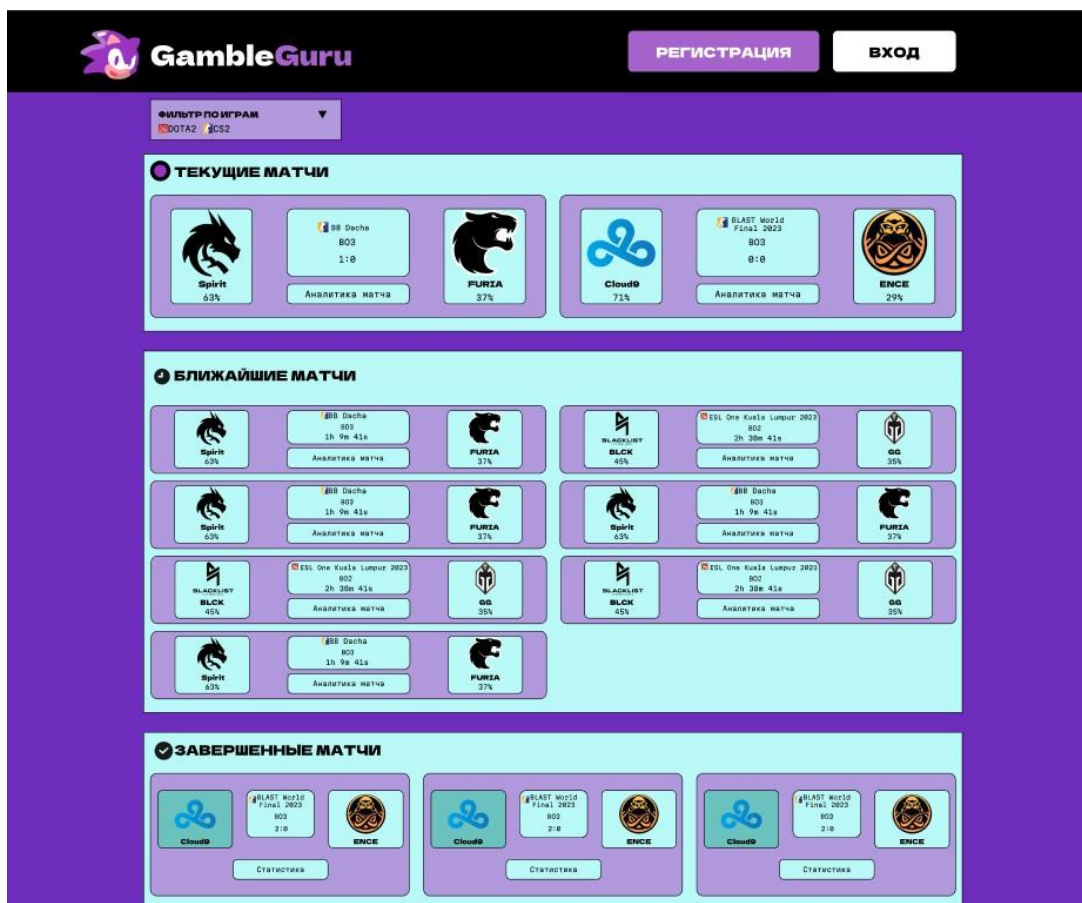


Рисунок 1. Пример интерфейса

Важным аспектом разработки веб-платформы является ее масштабируемость. Мы используем гибкий стек технологий, который позволяет нам легко масштабировать систему при необходимости. Это обеспечивает высокую производительность и надежность платформы.

Таким образом, разработка веб-платформы для просмотра данных и аналитики киберспортивных событий с использованием нейросети представляет собой перспективное направление в области киберспорта, которое позволит улучшить опыт пользователей, повысить интерес к киберспортивным событиям и сделать прогнозирование результатов более точным и эффективным.



## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОИСКА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПО ЕГО ФОТОГРАФИИ**

Антонов К.В., Волкова Е.А  
Уральский государственный горный университет

В современном мире социальные сети стали неотъемлемой частью нашей жизни. Мы делимся своими фотографиями, общаемся с друзьями и знакомимся с новыми людьми через эти платформы. Однако, иногда возникает необходимость найти профиль человека в социальной сети, зная только его фотографию. В таких случаях, система поиска по фотографиям может стать незаменимым инструментом.

Проектирование и разработка системы поиска социальных сетей человека по его фотографии – это сложная задача, требующая использования современных технологий и алгоритмов компьютерного зрения. Основная идея такой системы заключается в том, чтобы сравнить фотографию, предоставленную пользователем, с базой данных фотографий из социальных сетей и выдать наиболее подходящий результат. Для начала проектирования системы необходимо создать базу данных фотографий из различных социальных сетей. Для этого можно использовать открытые API популярных платформ, таких как Facebook, Instagram, VK и других. Пользовательская информация должна быть сохранена в базе данных с указанием соответствующего профиля в социальной сети. Эта база данных может храниться в специально развернутой системе управления базами данных (СУБД), такой как MySQL, PostgreSQL и других. Далее, необходимо разработать алгоритм сравнения фотографий. Один из наиболее распространенных методов – это использование нейронных сетей. Нейронная сеть обучается на большом количестве фотографий и находит уникальные черты лиц, которые можно использовать для сравнения. Когда пользователь загружает фотографию, система сравнивает ее с базой данных, используя обученную нейронную сеть, и выдает наилучший результат.

Однако, проектирование и разработка такой системы имеет свои сложности. Во-первых, необходимо обеспечить масштабируемость и способность обрабатывать большие объемы данных. Так как база данных фотографий из социальных сетей может быть огромной, система должна быть способна эффективно обрабатывать запросы и быстро выдавать результаты. Для этого необходимо использовать эффективные алгоритмы и инфраструктуру, способную обеспечить высокую производительность.

Во-вторых, при разработке системы необходимо учитывать правовые и этические аспекты. Важно соблюдать приватность и конфиденциальность пользователей, а также учитывать Федеральный закон "О персональных данных". Пользователь должен иметь возможность контролировать, какую информацию о себе и своих фотографиях он разрешает быть доступной для поиска.

Проектирование и разработка системы поиска социальных сетей человека по его фотографии требует комбинации знаний из различных областей, включая компьютерное зрение, нейронные сети, базы данных и безопасность данных. Это сложная и многогранная задача, но такая система может быть чрезвычайно полезной и эффективной во многих сферах деятельности. Она может помочь в розыске пропавших людей, проведении социологических исследований и определении предпочтений пользователей для маркетинговых целей.

## **ПРОЕКТИРОВКА И РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ТОЧЕК ИЗМЕРЕНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ**

Барановская Л.Ю., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Атомная промышленность является одной из ключевых отраслей, требующих строгого контроля состояния оборудования для обеспечения безопасности и эффективности процессов. Однако, как и в любой другой сфере, здесь существуют определенные проблемы, связанные с оптимизацией процессов.

Внедрение автоматизированных систем становится ключевым методом для решения имеющихся проблем оптимизации. Современные информационные технологии могут значительно оптимизировать внутренние процессы и ускорить передачу информации исполнителям. Автоматизированные системы способствуют повышению эффективности и результативности работы организации, позволяя автоматизировать рутинные задачи и освобождая время сотрудников для других стратегически важных задач. Эти технологии обеспечивают надежное и безопасное хранение данных, снижают вероятность ошибок и упрощают внутренние процессы предприятия.

В данной ситуации становится очевидной необходимость разработки инновационных подходов к управлению и контролю состояния оборудования. Это подтверждается значимостью темы проектировки и создания модуля, предназначенного для нанесения точек измерений оборудования в информационной системе инструментального контроля.

Одной из главных проблем, с которой сталкиваются лаборанты, является неэффективное использование времени на поиск мест точек измерений оборудования, а также неправильное хранение информации об этом. Обычно, для этого дела лаборанты используют блокнот, в котором делают некие пометки. Часто это требует дополнительных усилий и затрат времени, что снижает производительность и может повлиять на общую эффективность работы лаборанта. Именно здесь встает вопрос: каким образом можно оптимизировать процесс?

Суть модуля заключается в том, чтобы как администратор, так и лаборанты могли наносить определенные пометки на чертежи, указывающие места для проведения чистки оборудования или замеров. Эти пометки служат важным инструментом для организации и оптимизации процессов управления и контроля состояния оборудования. Лаборанты смогут легко получить доступ к этой информации через визуализацию на чертежах, что значительно упростит процесс поиска и определения точек измерений. Это позволяет значительно упростить и структурировать процессы обслуживания и контроля технических характеристик оборудования на предприятии.

Помимо экономии времени, внедрение этого модуля также способствует повышению качества контроля состояния оборудования. Лаборанты получают более точные и надежные данные, что в свою очередь способствует повышению безопасности и эффективности работы на предприятии.

Таким образом, разработка и внедрение модуля точек измерений оборудования представляет собой важный шаг в совершенствовании процессов контроля оборудования в атомной промышленности.

## КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Варнухов А.Ю.

Уральский государственный горный университет

С точки зрения процессного подхода к управлению, предприятие можно рассматривать как взаимосвязанное множество бизнес-процессов. В свою очередь любой бизнес-процесс направлен на достижение определенной бизнес-задачи, цели или миссии предприятия. Бизнес-процессы можно категоризировать в зависимости от вида деятельности на основные и вспомогательные, процессы управления и развития. Таким образом, в зависимости от вида, каждый бизнес-процесс будет обладать определенным набором ключевых целей и показателей.

Как правило, руководство заинтересовано в поиске путей и способов повышения эффективности работы предприятия на всем протяжении его жизненного цикла. Одним из подходов к оптимизации является применение моделирования (далее BPM) и последующего реинжиниринга (далее BPR) существующих бизнес-процессов. Классическая концепция состоит в цикличном и последовательном проведении следующих этапов: формализация задачи, анализ и построение процессов в модели AS-IS, поиск «узких» мест и выявление недостатков, определение точек оптимизации, построение модели в форме TO-BE, внедрение запланированных улучшений, мониторинг и подстройка, оценка ключевых показателей и эффективности полученного результата.

В этом контексте построение модели AS-IS, как правило, выполняется командой аналитиков, которая проводит изучение внутренней документации предприятия, анкетирование и опросы персонала компании для выявления существующих процессов и особенностей их функционирования. Проведение подобного анализа является сложной задачей даже для опытных аналитиков, которая подвержена ряду типовых проблем, в частности: моделирование посредственной версии реальности, искажения, связанные с адекватностью отображения рассматриваемого процесса, нарушения уровня абстракции, выбор ошибочного ракурса и так далее. В конечном итоге, получаемые модели обладают крайне ограниченной ценностью для проводимого моделирования и последующего реинжиниринга поскольку могут привести к неправильным управленческим решениям.

Вместе с тем, происходящая цифровая трансформация экономики [1] вынуждает все большее количество компаний проводить автоматизацию своих бизнес-процессов путем внедрения различного программного обеспечения. В результате такой автоматизации сотрудники предприятия осуществляют рабочие задачи используя внедренные информационные системы. Рассмотрим рисунок 1.

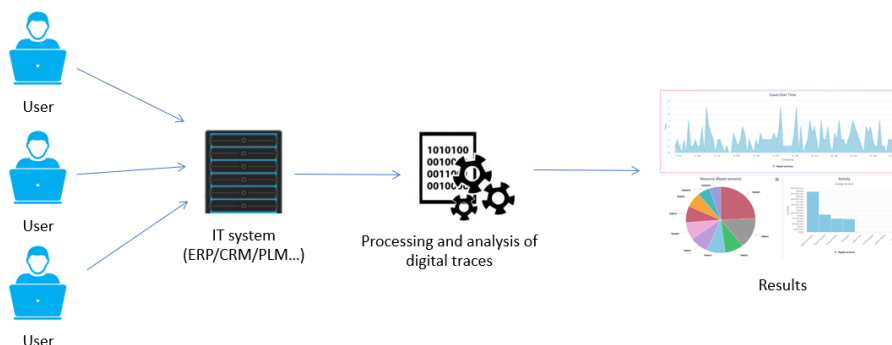


Рисунок 1. Общая концепция анализа цифровых следов

Из рисунка 1 видно, что каждый пользователь, взаимодействуя с информационной системой, будет неизбежно оставлять цифровой след. Под цифровым следом можно понимать базу

данных, которая содержит информацию о доступе, осуществленных операциях, сессиях пользователей и так далее. Поскольку сотрудники работают в информационной системе выполняя определенные, заранее заданные предприятием бизнес-процессы, то возникает возможность изучить накопленные цифровые следы с целью обнаружения фактической модели процессов в форме AS-IS. Проведение такого исследования позволит аналитикам рассмотреть фактические действия сотрудников и избежать большинства искажений, которые свойственны «ручному» процессу моделирования бизнес-процессов. Для восстановления зависимостей и обнаружения моделей по имеющимся журналам могут применяться методы Process Mining [2], в том числе такие алгоритмы, как: alpha miner, inductive miner, region based miner, а также метод, предложенный автором, на основе скрытой марковской модели.

Построив цифровую модель бизнес-процесса в форме AS-IS следующим важным шагом в процессе BPM становится задача поиска оптимальной структуры и распределения ресурсов по операциям. Поскольку в бизнес-процессе каждая деятельность связана с другой деятельностью, то можно представить такую совокупность операций и связей в виде орграфа. Если для каждой операции и связи задать моделирующее поведение, задержку, входные и выходные параметры, то получится исполняемый орграф бизнес-процесса [3]. С помощью такого исполняемого орграфа становится возможно провести оценку основных ключевых показателей и параметров эффективности работы конкретного экземпляра бизнес-процесса. Используя полученную оценку и применив генетический алгоритм для поиска, получим оптимальное распределение ресурсов и структуру. Общая концепция работы генетического алгоритма представлена на рисунке 2.

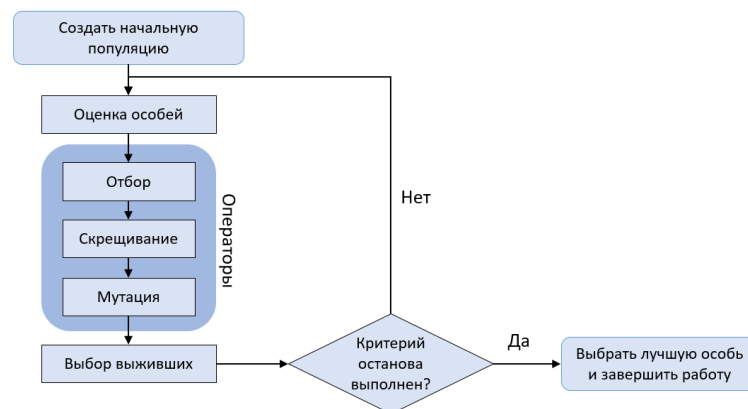


Рисунок 2. Общая концепция работы генетического алгоритма

Из рисунка 2 можно заметить, что на первом шаге создается популяция особей, в которой каждая особь содержит закодированное через хромосомы потенциальное возможное решение. После этого происходит этап оценки приспособленности с помощью исполняемого орграфа. Особи, с наиболее высокой приспособленностью отбираются для дальнейшего скрещивания между собой. Оператор скрещивания воздействует на хромосомы родителей с целью получения улучшенной версии особей-потомков. После скрещивания происходит мутация с целью внесения случайных изменений в популяцию. На последнем этапе происходит проверка критерия останова по количеству циклов итерации либо по другим заданным параметрам. Если критерий не выполняется, то происходит переход к шагу отбора и цикл повторяется.

Исходя из вышеизложенного, автоматизированная информационная система должна:

- позволять извлекать данные из журналов;
- выполнять предварительную обработку;
- поддерживать фильтрацию данных;
- обнаруживать модели в форме BPMN, сетей Петри или ориентированного графа;
- предоставлять информацию по вариантам бизнес-процесса;
- формировать базовые статистические показатели;
- строить инфографику по основным характеризующим бизнес-процесс параметрам;
- обеспечивать хранение и просмотр данных, а также результатов проведенного анализа;
- реализовывать оптимизацию на основе генетического алгоритма;

- иметь удобный и понятный интерфейс для взаимодействия с пользователем.

Разработка и внедрение автоматизированной информационной системы для анализа цифровых моделей бизнес-процессов позволит повысить эффективность работы аналитиков, минимизирует вероятность появления типовых ошибок, а также обеспечит поиск оптимальной структуры и распределения ресурсов в рамках исследуемого бизнес-процесса.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital transformation: An overview of the current state of the art of research. Sage Open, 11(3), 21582440211047576.
2. Wil M. P. van der Aalst, Process Mining: Data Science in Action. Second edition – Springer, 2016. – 486 p. ISBN 978-3-662-49850-7
3. Варнухов А. Ю., Зобнин Б. Б. Метод построения модели технологического процесса / А. Ю. Варнухов, Б. Б. Зобнин // Цифровая экономика. 3(24) 2023. С. 82-88

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Васянин И.М., Селезнева М.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Искусственный интеллект в строительстве — это инновационная технология, появившаяся в последние годы. Согласно оценкам, к 2026 году вложения в технологию составят порядка \$4,5 миллиардов. Это полностью изменит подходы в строительстве. Уже сейчас многие технологии, которые казались фантастикой, входят в повседневную жизнь инженеров и строителей.

Применение ИИ стало самой популярной темой 2023 года. Только ленивый не попробовал общаться с ChatGPT или генерировать изображения с помощью нейросети. А бизнес, увидев, какие возможности автоматизации открывает перед собой ИИ, все активнее пытается внедрить его в свои процессы. Строительные компании также подхватили этот тренд: многие только сейчас начинают понимать, что без технологий они останутся “в каменном веке”, ведь несмотря на некоторую инертность процесса строительства, где нужно переписать кучу правил и документов, прежде чем внедрить инновации, лидеры строительной отрасли уже давно работают над внедрением в свои процессы ИИ и машинного обучения.

### **Оптимизация процессов проектирования**

ИИ уже сейчас помогает в создании генеративного дизайна. Он способен анализировать тысячи чертежей, взяв их в качестве отправной точки, и далее формировать собственные концепции, опираясь на заложенные разработчиками знания. ИИ способен расширить границы традиционного дизайна, внедряя нестандартные концепции с элементами инноваций. Архитекторы выбирают оптимальный вариант, и на основе эскизов создается трехмерная модель.

Теперь ни один сложный и крупный проект не обходится без технологии BIM, которая позволяет создавать интерактивные трехмерные модели конструкций на каждом этапе строительного процесса. Это позволяет выявлять конфликты еще на этапе проектирования, уменьшает количество необходимых изменений на стройплощадке, снижает затраты и помогает соблюдать сроки. Синергия BIM и ИИ поможет в решении многих строительных проблем.

Строительные группы устанавливают взаимосвязи и последовательности в 3D-моделях, а инструменты искусственного интеллекта используются для создания различных симуляций графика реализации проектов, сложных инфраструктурных задач, требующих оптимизации различных параметров. С помощью ИИ можно изучить разные сценарии. Взрывной рост переживает сфера AR, а интеграция с искусственным интеллектом и BIM открывает просто захватывающие возможности. Технология “цифровых двойников” дает возможность предсказать развитие ситуации на объекте на десятилетия вперед. При внесении изменений в одну часть цифрового двойника можно отследить воздействие этих корректировок как на сам объект, так и на окружающую среду. Такой подход помогает выявить “подводные камни” и ошибки еще на этапе проектирования.

### **Мониторинг хода работ с помощью ИИ**

Искусственный интеллект получает данные с датчиков и камер на объекте, анализирует их и контролирует ход строительства в режиме реального времени. Например, по сигналам GPS от строительной техники ИИ отслеживает, какие этапы работ выполнены. Сравнивая эти данные с заданным графиком, ИИ выявляет опережение или отставание от плана. Если обнаруживаются отклонения, система оповещает руководителей проекта и предлагает решения: перебросить людей или технику, скорректировать поставки материалов и так далее.

В целом, искусственный интеллект находит активное применение на всех этапах строительства, и его использование для решения задач проектирования, оптимизации и контроля является актуальным.

## РОБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Васянин И.М., Селезнева М.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Строительные работы всегда связаны с трудоемкими операциями, требующими тяжелого физического труда. Применение роботов-строителей позволяет значительно сократить сроки строительства, облегчить труд на основных и вспомогательных процессах, устранить человеческий фактор, нередко приводящий к тяжелым последствиям, повысить качество и точность строительных работ. В ряде регионов климатические условия затрудняют строительство, а для роботов они не страшны. В конечном итоге роботизация позволяет снизить себестоимость возводимых объектов и расширяет зоны возможного строительства.

Человеческий фактор начинает сказываться уже на стадии проектирования сооружений. Все несовершенства человеческого участия способна устранить робототехника. Разработана специальная технология — Building Information Modeling (BIM), позволяющая создавать информационную модель любого объекта. Путем сбора и обработки всех сведений о сооружении и их взаимосвязей формируется трехмерная модель конструкции. Использование роботов повышает точность ее построения с учетом всех воздействующих факторов.

### Типы строительных роботов с примерами использования

Комплексный подход в автоматизации строительных работ продемонстрировали разработчики роботов Universal Robots. Их можно рассмотреть на примере самого легкого представителя этой серии — модели UR3e. Это компактный коллаборативный робот, подходящий для совместной работы с разнообразным оборудованием. Он имеет манипулятор в форме руки, в котором обеспечивается круговое вращение (360 градусов) во всех сочленениях (суставах) и неограниченное вращение в торцевом соединении. Такая подвижность дает возможность выполнения различных работ с подъемом и перемещением предметов весом до 3 кг. Робот имеет универсальные способности. Его можно использовать для сборки конструкций (в т. ч. для закручивания и сварки), склеивания, дозирования многокомпонентных смесей и растворов, полировки и зачистки, погрузочно-разгрузочных работ.

Роботы-краны MCC 804 предназначены для сборки строительных конструкций в высотных сооружениях и входят в автоматизированную систему RCA, объединяющую такие подсистемы: подготовка и сборка материала, сборка балок и ферм, строительная система всего объекта, контроль и управление. Роботы-краны реализуются на гусеничном и колесном ходу. Оборудование снабжено телескопической 4-секционной стрелой, способной поднимать груз весом до 8 тонн на высоту почти 14 метров. Применение роботов-кранов для сборки строительных конструкций высотных сооружений позволяет значительно повысить безопасность производства.

Современные 3D-принтеры также находят применение в строительстве. Они используются для изготовления отдельных элементов и конструкций путем экструзии, порошковой технологии, аддитивной сварки. Такие детали отличаются высокой точностью, сложными формами и быстрым изготовлением. На данный момент, существует целый ряд строительных 3D-принтеров, способных печатать достаточно сложные конструкции. Каждая передовая строительная компания может похвастаться домом, полностью построенным при помощи аддитивных технологий — такие проекты есть и в России, и в Китае, и США.

Особое внимание уделяется совместной работе строительных роботов и 3D-принтеров. В этом направлении выделяется компания KUKA Branch Technology, создавшая такой конгломерат. С помощью совмещения работы аппаратов удастся возвести сложные сооружения ячеистого типа. Роботизированные системы KUKA представляют собой манипуляторы со сложной системой «суставов», что позволяет выполнять сложные работы.

Также, в строительстве активно используются дроны и беспилотные системы. Применение дронов для инспекции и мониторинга в строительстве открывает новые возможности для эффективного контроля и управления строительными процессами. Благодаря использованию дронов, возможно проведение детальной визуальной инспекции строительных объектов, мониторинг безопасности на стройплощадке, анализ качества выполняемых работ и состояния

инфраструктуры. Дроны позволяют быстро и эффективно получать данные о строительных объектах, что способствует оперативному принятию решений, сокращению времени и затрат на инспекцию, а также повышению общей производительности строительных работ.

#### **Преимущества и перспективы использования роботов в строительстве**

Применение строительных роботов имеет ряд неоспоримых преимуществ:

1. Точность монтажа, исключение ошибок при проектировании и строительстве. Создается возможность пространственного моделирования.
2. Существенно снижаются сроки строительства. Обеспечивается четкое выполнение согласованного графика независимо от погодных условий.
3. Оптимальный расход материалов. Существенно сокращается количество отходов.
4. Обеспечение строительства в труднодоступных местах и в экстремальных условиях.
5. Создание сложных, необычных форм, которые невозможно возвести ручным способом.

Несмотря на явные преимущества роботизации строительства, такие роботы все еще применяются редко. Это связано с высокой стоимостью аппаратов и наличием определенного недоверия. Перспективы внедрения роботизированного оборудования огромны. В настоящее время свои разработки предлагают ведущие зарубежные и отечественные компании. В них применены инновационные технологии, что повышает надежность аппаратов и качество работ.

Уже сейчас 3D-принтеры готовы распечатать целые поселения из небольших, но уютных домов. Они могут создаваться в труднодоступных местах, на тяжелых грунтах и вечной мерзлоте. С помощью строительных роботов возможно строительство в Арктике и Антарктике, высоко в горах и под водой. Опробована на практике пространственная печать мостов и башен. Если заглянуть в будущее, то строительные роботы могут стать незаменимыми помощниками при освоении других планет.

В заключение можно отметить, что применение робототехнических систем в строительстве открывает новые перспективы для отрасли. Благодаря автоматизации и использованию роботов возможно повышение производительности, снижение рисков для работников, улучшение качества выполнения задач и сокращение сроков строительства. Вместе с тем, важно учитывать не только технические аспекты, но и социальные и экономические последствия внедрения робототехники в строительство. Для успешной интеграции робототехнических систем в отрасль необходимо уделять внимание обучению специалистов, разработке стандартов и правил использования, а также участию всех заинтересованных сторон в процессе трансформации отрасли.



## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРА КОДОВ ОКВЭД ПРИ ОТКРЫТИИ БИЗНЕСА**

Гарчев В.Е., Уфимцев Ю.Э., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Процесс открытия и регистрации общества с ограниченной ответственностью (далее – ООО) или ИП зачастую, у начинающих бизнесменов, сопряжен с рядом трудностей, в числе которых выделяется проблема подбора верных кодов общероссийского классификатора видов экономической деятельности (далее – ОКВЭД) при подаче заявки на открытие компании.

В целом, ОКВЭД представляет собой таблицу, содержащую в себе 99 разделов, каждый из которых содержит в себе порядка 10 подразделов, описывающих виды деятельности, которым гипотетически может отвечать продукция или услуги, предоставляемые компанией. Код представляет собой раздел и подраздел записанные в формате «000.000». В обычном случае, работа с таблицей производится самим заявителем на основании либо задумки, либо разработанного устава компании, вручную. Иными словами, заявителю необходимо просмотреть все разделы, выбрать нужные коды и вписать их в форму. В случае рассматриваемой предметной области дальнейший процесс несущественен.

Также следует отметить, что виды деятельности, описываемые классификатором, не всегда могут трактоваться однозначно или, обратная ситуация, продукция или услуги открываемого бизнеса тяжело отнести к предлагаемым видам деятельности, в особенности, если заявитель не имеет опыта в регистрации бизнеса и, соответственно, работы с классификатором.

Предлагаемое решение представляет собой консультационную экспертную систему, в которой обработка информации производится посредством использования технологии стекинга на трёх моделях машинного обучения, решающих задачу классификации: decision tree classifier, k nearest neighbor, multioutput classifier. При этом модели обучены на данных, которые были подвергнуты минимальной обработке. На данный момент система реализована в формате веб-приложения, получающего на вход набор бизнес-процессов или описаний продукции и возвращающего в ответ предсказанные для них коды ОКВЭД.

На данный момент точность системы оставляет желать лучшего, в связи с чем необходимо довести точность предсказаний минимум до 85%. Достичь такого результата можно за счёт увеличения количества тестовых данных и их последующей обработки, а также нахождения коррелирующих показателей в массивах этих данных. Исходя из этого можно будет составить новую тестовую выборку для переобучения моделей.

На основании новой тестовой выборки необходимо будет провести ряд экспериментов как на вышеназванных моделях, так и на других, например, support vector machines или linear discriminant analysis. В том числе, предполагается перевод задачи в плоскость кластеризации, а не классификации, то есть прогон задачи через «обучение без учителя», с помощью таких моделей как k means или DBSCAN.

Исходя из результатов экспериментов появится возможность построить математическую модель, благодаря которой мы сможем найти показатели и настройки алгоритмов, а также наборы данных, которые, в совокупном итоге, позволят увеличить точность стека моделей и системы, в целом.

Посредством вышеописанных действий, теоретически удастся увеличить точность предсказаний системы минимум до 85%.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОСАЛОНОВ И ПОКУПАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Никонов А.О., Манжаров А.Л.  
Уральский государственный горный университет

Современное время бросает нам множество вызовов, начиная от пандемии COVID-19 и ограничений, вводимых в связи с разными обстоятельствами, заканчивая тем, что мир очень быстро меняется и не стоит на месте, информационные технологии быстро шагают вперёд, всюду прогрессирует искусственный интеллект, и мы живём в веке информации. Насыщение разнообразной информацией происходит везде, так как это удобно: открыл какой-то ресурс, и прочитал всё что тебе нужно, а главное, куда удобнее, когда этот ресурс находится под рукой, в твоём мобильном устройстве или в браузере, пока ты сидишь за компьютером, учишься или работаешь.

Многие из нас сталкивались с тем, что в жизни наступает момент, когда ты сам или возможно с кем-то, к примеру из родителей, ищешь свой первый, второй, или даже десятый автомобиль. В любом случае нужно найти его, прочитать о нём, проверить по базам ГИБДД, и нередко случается так, что возникает желание съездить в автосалон, поговорить с менеджером, ведь он специалист в этом деле, он расскажет, покажет, всё оформит. И каково бывает удивление, когда, приехав в автосалон, можно наблюдать как менеджер в своей работе использует множество программ: в одном месте список доступных автомобилей, в другом документация, в третьем оформление страхового полиса, в четвёртом база расходных материалов и т.д.

Проанализировав рынок ресурсов и информационных систем для работы автосалонов, я пришёл к выводу, что мой продукт будет актуален, ведь это по своей сути не что-то новое для рынка, к чему изобретать велосипед, это агрегатор тех инструментов, которые необходимы для комфортного выбора автомобиля покупателем и для удобной продажи дилером своего товара, в том числе и сопутствующего к основному.

Что из себя представляет сервис: онлайн площадка, в которой покупатель может зарегистрироваться, выбрать автомобиль, оставить заявку на просмотр/бронь, после покупки получает в раздел документов электронный страховой полис, выписки по автомобилю, в том числе и отчёт по VIN-номеру и т.п., может посмотреть характеристики купленной машины. Поскольку при автосервисах часто есть собственные автосервисы, то здесь чтобы записаться на диагностику или техосмотр достаточно нажать одну кнопку и все необходимые данные уже будут отправлены в автосервис. Возможно так же будет сделать интеграцию с интернет-магазинами автотоваров либо же это даст почву автосалону, помимо собственного автосервиса, развивать и направление продажи автотоваров. Для менеджера открывается другой интерфейс, где он видит список текущих автомобилей, вносит новые поступившие модели, видит заявки от потенциальных покупателей, ведёт с ними общение в личных сообщениях, заносит данные о продаже и формирует отчёт по своим продажам, просматривает статистику продаж, оформляет страховой полис при приобретении покупателем автомобиля. Руководитель продаж так же участвует в этом процессе, он контролирует по показателям продажи, формирует свою отчётность, запускает информационные рассылки, к примеру о том раз в какое время лучше проходить техосмотр, какие появились новые в продаже колёса или просто банальное поздравление с государственными праздниками, а также разбирает инциденты, если таковые возникли.

Основная цель этой площадки: упростить, автоматизировать, и возможно даже в какой-то мере улучшить работу в автосалонах, а для покупателя сделать выбор автомобиля быстрым, доступным, при этом потратив меньше усилий и получая информацию на каждом шагу.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА МОДЕЛЕЙ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

Осинцев А.В. , Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Автоматическое распознавание речи (ASR), также известное как преобразование речи в текст (STT/S2T), представляет собой группу технологий и методов, позволяющих компьютеру распознавать и транскрибировать устную речь в текст. Для реализации ASR объединены идеи из области информатики и вычислительной лингвистики. В 1952 году в Bell Labs был создан Automatic Digit Recognizer (AUDREY) — примитивная машина по современным стандартам, но тем не менее считающаяся зарождением ASR [1]. Развитие продолжалось на протяжении последующих десятилетий, с участием групп, таких как IBM, Carnegie Mellon [2], [3], MIT, Dragon[4] и DARPA, занимающихся исследованиями в области ASR. Прорыв произошел в 1987 году с созданием системы SPHINX. Это была первая система, независимая от диктора, так как предыдущие системы требовали обучения для каждого конкретного диктора [5].

Цель данного исследования - провести всестороннее сравнение между Whisper, Faster-Whisper, Whisper Cpp и WhisperX на долгосрочных аудиоданных на русском языке.

Whisper является одной из последних моделей, продемонстрировавших высокую эффективность при работе с большими объемами данных. Это делает ее полезной моделью для множества приложений, таких как преобразование аудиофайлов в текстовые транскрипты. Whisper имеет архитектуру трансформера, включающую двухэтапный процесс: энкодер, который преобразует входы речи в контекстно насыщенные представления, и декодер, который интерпретирует эти представления в соответствующие языковые токены. Whisper разработан для многозадачности, начиная с двойных функций различения речи и обнаружения наличия речи. Последующие этапы определяют выполняемую задачу - транскрипцию или перевод - и включают временные метки. Whisper проявляет высокую производительность в различных задачах и языках; однако у него есть несколько недостатков: Во-первых, несмотря на то, что Whisper проявляет довольно хорошую производительность по Word Error Rate[6] для Русского языка, по сравнению с другими языками с относительно низкими ресурсами, данная точность не является оптимальной для точного анализа. Другая проблема связана с возникновением галлюцинаций в выводе Whisper, когда модель ASR генерирует тексты, которые фактически отсутствуют в соответствующем аудио входе. Для решения этой проблемы были созданы переосмысления Whisper с целью улучшения времени выполнения и уменьшения галлюцинаций. Faster-Whisper- это переосмысленная версия Whisper, использующая библиотеку CTranslate25 на C++ и Python, которая обеспечивает эффективный вывод с моделями трансформера. [7] В отличие от оригинальной реализации Whisper, Faster-Whisper включает предварительную обработку, а именно модель обнаружения активности голоса, названную Silero VAD - это многоголовая нейронная сеть, которая выводит вероятность того, что сегмент является речью, считая речь выше предварительно определенного порога. Faster-Whisper в 4 раза быстрее оригинальной модели Whisper при той же точности, используя меньше памяти. Другой версией Whisper является WhisperX, [8] предложенная исследовательской группой Visual Geometry Group из Оксфордского университета. Разработчики создали эту версию для преодоления нескольких проблем оригинального Whisper, таких как дрейтинг, галлюцинации и повторения. Общие результаты WhisperX показывают значительные улучшения по Word Error Rate по сравнению как с Wav2Vec2.0, так и с оригинальным Whisper. На рисунке ниже показана схема работы WhisperX.

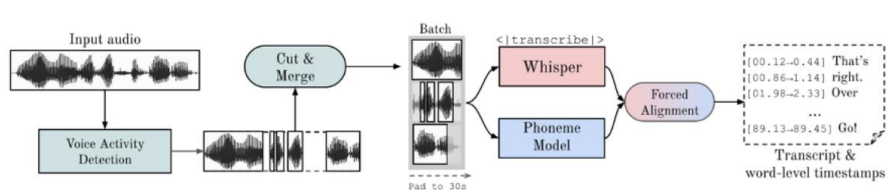


Рисунок 1 - Схема работы WhisperX

Последней рассматриваемой версией Whisper является Whisper Cpp [9]. Whisper Cpp - это высокопроизводительная реализация модели автоматического распознавания речи Whisper от OpenAI на языке C/C++, не требующая внешних зависимостей. В отличие от Faster-Whisper и WhisperX, Whisper Cpp является портированной версией оригинального Whisper на языке C++, а не Python. Следовательно, Whisper Cpp не обладает всеми средствами предобработки, доступными в Faster-Whisper и WhisperX. Учитывая стоимость оборудования для запуска Whisper, особенно графической видеокарты, более уместно использовать технологию Apple, так как она имеет Core ML. Именно поэтому было принято решение использовать модель Whisper Cpp, которая поддерживает данное программное ускорение. Прирост производительности, более чем в 3 раза быстрее, чем при выполнении только на ЦП, обеспечиваемый Whisper Cpp при выполнении вывода энкодера на Apple Neural Engine (ANE) через Core ML, оправдывает использование данной модели с реализацией собственной имплементации механизмов предобработки.

Согласно проведенному обзору литературы, Whisper Cpp показывает многообещающие результаты для выполнения поставленной задачи, будучи самой оптимальной имплементацией для использования с оборудованием поддерживающим Core ML.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «R. Pieraccini and I. Director, "From audrey to siri," Is speech recognition a solved problem, vol. 23, 2012». [Электронный ресурс]: <https://www1.icsi.berkeley.edu/pubs/speech/audreytosiri12.pdf>
2. «Reddy, Erman, Fennell, and Neely, "The hearsay-i speech understanding system: An example of the recognition process," IEEE Transactions on Computers, vol. C-25, no. 4, pp. 422–431, 1976. DOI: 10». [Электронный ресурс]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1674624>
3. «B. P. Lowerre and B. R. Reddy, "Harpy, a connected speech recognition system," The Journal of the Acoustical Society of America, vol. 59, no. S1, S97–S97, Apr. 1976. DOI: 10 . 1121 / 1 . 2003013.» [Электронный ресурс]: <https://doi.org/10.1121/1.2003013>
4. «J. Baker, "The dragon system—an overview," IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. 23, no. 1, pp. 24–29, 1975. DOI: 10.1109/TASSP.1975.1162650.» [Электронный ресурс]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1162650>
5. «K.-F. Lee, H.-W. Hon, and R. Reddy, "An overview of the sphinx speech recognition system," IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. 38, no. 1, pp. 35–45, 1990.» [Электронный ресурс]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/45616>
6. «Word Error Rate Estimation for Speech Recognition: e-WER». [Электронный ресурс]: <https://aclanthology.org/P18-2004.pdf>
7. «faster-whisper». [Электронный ресурс]: <https://github.com/SYSTRAN/faster-whisper>
8. «WhisperX». [Электронный ресурс]: <https://arxiv.org/abs/2303.00747>
9. «Whisper Cpp». [Электронный ресурс]: <https://github.com/ggerganov/whisper.cpp>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПОИСКА КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ В ТЕКСТОВОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ

Осинцев А.В. , Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Интеграция технологий автоматизации рабочих процессов становятся ключевыми факторами в повышении эффективности и производительности. В рамках этой эволюции, системы, основанные на распознавании аудиодорожек операторов и анализе их работы, становятся все более значимыми. В данном контексте, технические аспекты хранения транскриптов и создания чек листов играют критическую роль в обеспечении надежности и эффективности таких систем.

Чек лист – упорядоченный список задач или действий, которые необходимо выполнить для достижения определенной цели или завершения определенного процесса. Каждая задача в чек листе обычно снабжена кратким описанием или инструкцией по выполнению. Чек листы широко используются в различных областях для систематизации работы, повышения производительности и уменьшения вероятности ошибок. Тег – метка содержащая ключевые слова, которая присваивается к определенной секции в чек листе для облегчения его идентификации, классификации или оценки. Теги помогают организовать и структурировать информацию в чек листе, а также могут использоваться для присвоения дополнительной информации или свойств элементам чеклиста. Теги могут иметь свои собственные параметры, такие как оценка, вес или приоритет, которые могут использоваться для анализа производительности или приоритизации задач. Одним из ключевых аспектов оценки производительности операторов является разработка системы оценки, которая учитывает выполнение задач в рамках чек листов с различными оценками для каждой задачи. В этом контексте, формула для расчета общей оценки производительности менеджера на основе выполненных задач в чек листе становится важным инструментом анализа и управления процессами работы.

Формулу для расчета общей оценки производительности менеджера с учетом весов тегов можно представить следующим образом:

$$\text{Оценка}_{\text{общ}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{вып}}} w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \times \text{Оценка}_{\text{макс}} \quad (1)$$

где:

$n$  - общее количество тегов в чек листе.

$n_{\text{вып}}$  - количество выполненных тегов.

$\text{оценка}_{\text{макс}}$  - максимальная оценка за выполнение всех тегов в секции (например, 100 баллов).

$w_i$  - вес  $i$ -го тега (весовой коэффициент)

Формула (1) позволяет учитывать различные веса тегов при расчете общей оценки производительности менеджера. Каждый тег имеет свой вес, который определяет его вклад в общую оценку. Общая оценка рассчитывается как отношение суммы весов выполненных тегов к сумме всех весов тегов в чек листе, умноженное на максимальную оценку за выполнение всех тегов в секции. Таким образом, общая оценка будет выражена в тех же единицах, что и максимальная оценка за выполнение всех тегов (например, баллах).

При использовании чек листов непосредственно для оценки производительности сотрудников, есть риск того, что изменение тегов или добавление новых тегов приведет к пересчету всех чек листов, включая исторические данные. Это может привести к искажению оценки производительности сотрудников, поскольку оценочные критерии могли измениться с течением времени, и исторические данные могут отражать другие стандарты оценки. Для решения этой проблемы, необходим механизм построения отчетов, который позволит сохранять и анализировать данные на основе конкретного момента во времени. Это включает в себя выбор интервала построения отчетов (например, дневной, недельный, месячный), позволяя учитывать изменения в критериях оценки и сохранять целостность исторических данных. Помимо этого, использование отчетов также позволит увеличить скорость работы сервиса. Поскольку расчет чеклиста является энергоемким процессом, требующим значительных вычислительных ресурсов и

времени, предварительное создание отчетов позволит минимизировать нагрузку на систему и улучшить реактивность пользовательского интерфейса. Пользователи смогут быстро получать доступ к текущим оценкам и анализировать производительность без задержек и перерывов в работе. С использованием подхода построения отчетов по заданному интервалу времени появляется новая проблема, связанная с запросами пользователей за периоды, за которые отчет еще не построен. Например, пользователь может запросить месячный отчет за январь-февраль, в то время как отчет для второй половины февраля еще не завершен. В таких ситуациях, необходимо учитывать следующие аспекты:

- Необходимость построения отчета: При запросе отчета за период, часть которого еще не завершен, системе придется дополнительно достраивать отчет, чтобы включить в него данные за весь запрошенный интервал времени. Это может потребовать дополнительного времени и ресурсов на выполнение расчетов.

- Согласованность данных: При построении отчета необходимо обеспечить согласованность данных за весь запрошенный период. Это означает, что данные за временные интервалы, за которые отчет уже построен, должны оставаться неизменными, а новые данные должны быть корректно включены в отчет.

- Уведомления пользователей: Важно предоставлять пользователю информацию о том, что отчет еще не полностью построен, и что некоторые данные могут быть неполными или предварительными. Это поможет избежать недопонимания и снизить вероятность ошибок в анализе данных.

- Оптимизация процесса построения отчетов: Чтобы минимизировать время ожидания пользователя, необходимо оптимизировать процесс построения отчетов, например, предварительно вычислять и кэшировать данные для наиболее часто запрашиваемых периодов времени.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. «Reddy, Erman, Fennell, and Neely, “The hearsay-i speech understanding system: An example of the recognition process,” IEEE Transactions on Computers, vol. C-25, no. 4, pp. 422–431, 1976. DOI: 10». [Электронный ресурс]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1674624>
2. «A Supervised Framework for Keyword Extraction From Meeting Transcripts». [Электронный ресурс]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5482003>
3. «A method for improving bot effectiveness by recognising implicit customer intent in contact centre conversations». [Электронный ресурс]: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167639322000929>

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОДБОРЕ ПЕРСОНАЛА. ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Селезнева М.В.

Уральский государственный горный университет

Подбор персонала в нефтегазовой отрасли действительно может быть сложным из-за ряда факторов. Одной из проблем является специфика этой отрасли: требуется специализированный персонал с определенными знаниями и навыками. Кроме того, нередко возникает проблема дефицита квалифицированных специалистов из-за конкуренции со стороны других отраслей.

Еще одной сложностью является необходимость соблюдения строгих норм безопасности и экологических стандартов в работе на объектах нефтегазовой промышленности. Для успешного подбора персонала необходимо уделить особое внимание проверке квалификации и опыта кандидатов, а также их готовности к соблюдению всех необходимых правил и требований.

Еще одним аспектом является сезонность и непредсказуемость рынка нефтегазовой отрасли, что также может осложнить процесс подбора персонала. Иногда требуется быстро находить подходящих специалистов для выполнения конкретных задач или замещения временных потребностей в персонале.

Для успешного решения этих проблем важно иметь хорошо налаженные процессы подбора персонала, а также активно использовать все доступные ресурсы, такие как профессиональные социальные сети, специализированные курсы и обучающие программы, чтобы привлечь и удержать квалифицированных специалистов в нефтегазовой отрасли.

Качественно подобранный персонал является одной из важнейших составляющих любого предприятия. В стремительно развивающихся компаниях, особенно крупных, когда предприятие увеличивает объемы производства, внедряет новые технологии, возникает кадровый дефицит, который связан не только с количеством, но и с качеством кадров. С течением времени и текущим дефицитом на рынке труда появились сложности в качественном подборе персонала. Специалистам рекрутинга приходится обрабатывать огромные объемы заявок претендентов, первично беседовать, анализировать риски, связанные с благонадежностью и долгосрочностью трудовых отношениях с тем или иным кандидатом.

С появлением и стремительным развитием искусственного интеллекта наступает новая эра в рекрутинговой сфере. Искусственный интеллект может стать неотъемлемой частью современных процессов подбора персонала. Благодаря алгоритмам машинного обучения и анализу данных, искусственный интеллект способен эффективно отсеивать кандидатов, не соответствующих требуемым критериям, и выявлять наиболее подходящих кандидатов на вакансию.

Преимущества использования искусственного интеллекта в процессе подбора персонала очевидны: увеличение охвата кандидатов по требуемым параметрам, увеличение скорости отбора, снижение вероятности ошибок в принятии решений, повышение качества подбора персонала и сокращение времени, затрачиваемого на поиск подходящих кандидатов.

Одним из наиболее распространенных способов применения искусственного интеллекта в рекрутинге является автоматизированный анализ резюме и претендентов на вакансию. Также искусственный интеллект может быть использован для проведения онлайн-собеседований, оценки навыков кандидатов, анализа их поведенческих паттернов, беспристрастного оценивания претендента и т.д.

Важно отметить, что хотя искусственный интеллект значительно упрощает процесс подбора персонала, он не способен полностью заменить роль человека. Гуманный фактор, интуиция, способность креативного мышления – все это важные качества, которые остаются наивысшей ценностью при принятии решений о том, кого нанимать. Таким образом, оптимальным решением является комбинация усилий искусственного интеллекта и человеческого фактора для достижения наилучших результатов в процессе подбора персонала.

**Искусственный интеллект для распознавания естественного языка. Анализ анкет претендентов на трудоустройство.**

Искусственный интеллект широко применяется для анализа естественного языка. В процессе подбора персонала это может стать ключиком, который откроет дверь к еще более эффективному подбору претендентов. Одним из основных способов использования искусственного интеллекта в данном контексте является автоматизированное распознавание и анализ текстовых данных, таких как резюме и анкеты претендентов на трудоустройство.

Алгоритмы машинного обучения позволяют обрабатывать текстовую информацию, выделять ключевые слова и фразы, определять тематику и содержание документов. Используя нейронные сети и другие технологии, искусственный интеллект может автоматически проводить анализ качественных и количественных характеристик кандидатов, таких как опыт работы, навыки, образование, достижения и другие параметры, представленные в анкете.

Благодаря использованию искусственного интеллекта для анализа анкет претендентов на трудоустройство возможно значительно ускорить процесс подбора персонала, автоматизировать рутинные операции и снизить вероятность человеческих ошибок при оценке кандидатов. Это также позволяет рекрутерам фокусироваться на более стратегических аспектах подбора персонала, принимать обоснованные решения на основе данных и улучшать качество найма.

Искусственный интеллект также может быть использован для сопоставления кандидатов с требованиями вакансии на основе анализа контекста, семантики и структуры текста. Это позволяет выявить наиболее подходящих кандидатов среди множества заявок и сократить время, затрачиваемое на ручной отбор кандидатов.

Таким образом, применение искусственного интеллекта для анализа анкет претендентов на трудоустройство значительно улучшает эффективность и точность процесса подбора персонала, повышает производительность и экономит время рекрутеров и работодателей. Обращает внимание даже на незначительные совпадения требованиям вакантной должности, которые могут сыграть на руку работодателю и соискателю.

#### **Прогнозирование срока увольнения претендента на работу.**

Прогнозирование срока увольнения нового сотрудника может быть сложной задачей, но использование искусственного интеллекта может помочь в этом процессе. Применение алгоритмов машинного обучения и анализа данных позволяет выявить различные факторы, которые могут влиять на вероятность увольнения сотрудника в будущем.

Искусственный интеллект может анализировать различные аспекты профиля кандидата, такие как опыт работы, образование, профессиональные навыки, личностные особенности и другие факторы. Путем обработки большого объема данных о прошлых сотрудниках и их дальнейшем поведении на работе, искусственный интеллект может выявлять паттерны и тренды, которые связаны с вероятностью увольнения.

Анализируя исторические данные о прошлых увольнениях и успешных наймах, алгоритмы машинного обучения могут определить ключевые признаки, которые коррелируют с долгосрочной успешностью сотрудника в компании. Например, это могут быть показатели, связанные с культурой компании, командной работой, возможностями для профессионального роста и другими факторами, которые влияют на удовлетворенность и уровень вовлеченности сотрудника.

Прогнозирование срока увольнения претендента на работу с помощью искусственного интеллекта может помочь работодателям предотвратить перспективное увольнение, принимая дополнительные меры для удержания ценных сотрудников или коррекции подходов к подбору персонала. Выстраивать грамотную адаптацию новых сотрудников, обучать и вводить в новую профессию без психологических потрясений. Использование данных и аналитики для принятия решений в рекрутинге может значительно повысить эффективность и результативность процесса найма персонала.



## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА БЬЮТИ-КОВОРКИНГА**

Соро Нонлуру С., Дружинин А.В., Волкова Е.А.  
Уральский государственный горный университет

Информационные технологии играют важную роль в индустрии красоты, позволяя автоматизировать процессы управления салонами красоты, парикмахерскими, студиями загара и другими предприятиями. С помощью информационных систем можно оптимизировать работу персонала, контролировать качество услуг, проводить анализ деятельности и маркетинговые исследования. Кроме того, использование информационных технологий позволяет улучшить коммуникацию с клиентами, повысить уровень удовлетворенности посетителей и привлечь новых клиентов.

Разработка системы бьюти-коворкинга для предоставления услуг по плетению афрокос обусловлена несколькими факторами, включая растущий спрос на данную услугу, возможность для предпринимателей открыть свой бизнес в сфере услуг, упрощение процесса поиска мастеров для клиентов и стимулирование развития индустрии красоты.

Целью данной работы является разработка системы бьюти-коворкинга по плетению афрокос. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ предметной области, сформировать техническое задание на разработку бьюти-коворкинга, выполнить проектирование программного обеспечения, провести разработку программного обеспечения и провести анализ экономической эффективности проекта.

Объектом исследования является бьюти-коворкинг по плетению афрокос, а предметом исследования - разработка информационной системы бьюти-коворкинг по плетению афрокос.

Коворкинг-пространства для услуг по плетению афрокос представляют собой инновационное решение, объединяющее специалистов данной области в одном месте. Это способствует улучшению доступности услуг для клиентов и повышению профессионализма мастеров. Разработка информационной системы бьюти-коворкинга будет способствовать упорядочению процесса предоставления услуг, повышению стандартов качества и эффективности работы специалистов.

Одним из ключевых преимуществ внедрения системы бьюти-коворкинга является возможность централизованного управления бизнес-процессами, включая учет клиентской базы, организацию записи и учета услуг, а также формирование отчетности. Такой подход позволит повысить оперативность реагирования на потребности клиентов и улучшить взаимодействие между мастерами и клиентами.

Следует отметить, что разработка информационной системы бьюти-коворкинга также предполагает интеграцию современных онлайн-инструментов, таких как бронирование услуг через веб-платформу или телеграмм-бота, а также возможность онлайн-консультаций и обратной связи с клиентами. Для начинающих мастеров также предусмотрена возможность консультации с более опытными специалистами. Это позволит улучшить удобство пользования услугами и привлечь новых клиентов за счет расширения онлайн-присутствия, а также повысить само качество услуг.

Одним из важных аспектов разработки информационной системы является обеспечение безопасности данных клиентов и конфиденциальности информации мастеров. Использование современных методов шифрования и защиты данных, а также соблюдение законодательных требований по защите персональных данных, являются важными задачами на пути внедрения системы бьюти-коворкинга.

В целом, разработка информационной системы бьюти-коворкинга по плетению афрокос представляет собой важный шаг в развитии индустрии красоты. Ее внедрение позволит повысить эффективность работы мастеров, улучшить качество предоставляемых услуг, упростить доступ клиентов к профессиональным услугам и способствовать развитию данной сферы бизнеса.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ИНВЕСТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В КРИПТОРЫНОК

Фарионов Р.М., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Инвестиции в современном мире являются актуальной проблемой, с которой сталкивается как молодое поколение, так и люди более зрелого возраста. Несмотря на то, что каждый преследует свои задачи, занимаясь вложениями денежных средств, конечная цель у всех одна – заставить деньги работать.

Криптовалюта — это цифровой или виртуальный актив, защищенный криптографией, который использует технологии блокчейн для обеспечения безопасности и управления созданием новых единиц. Она не контролируется центральными банками или правительствами и основана на децентрализованных системах. Криптовалюты, такие как Bitcoin, Ethereum, и другие, стали популярными среди инвесторов и пользователей благодаря своей потенциальной анонимности, быстрым транзакциям и потенциальной перспективе роста стоимости.

Криптовалюта стала одним из наиболее популярных способов инвестирования по нескольким причинам:

**Потенциал для высоких доходов:** Некоторые криптовалюты, такие как Bitcoin и Ethereum, за последние годы продемонстрировали огромный рост цены, привлекая внимание инвесторов своим потенциалом для высокой доходности.

**Технологические инновации:** Основная технология за многими криптовалютами, блокчейн, предлагает новаторские способы хранения данных и осуществления транзакций без привлечения посредников. Это может иметь широкое применение в различных отраслях, что придает криптовалютам потенциал для будущего роста.

**Диверсификация портфеля:** Инвестирование в криптовалюты позволяет диверсифицировать портфель. Это может помочь снизить риски, связанные с колебаниями в других активах, таких как акции или облигации.

**Доступность и ликвидность:** Криптовалюты доступны для покупки и продажи круглосуточно на различных биржах по всему миру. Это обеспечивает высокую ликвидность и возможность оперативного участия в рынке.

**Рост интереса со стороны институциональных инвесторов:** многие крупные финансовые институты, включая хедж-фонды и банки, начинают проявлять интерес к криптовалютам, что способствует их узнаваемости и привлекательности на рынке. На данный момент в цепи блоков биткоина зарегистрировано более миллиарда адресов кошельков. Однако у каждого человека может быть несколько кошельков, а также многие предпочитают хранить свои биткоины на централизованных биржах. Это делает сложным определение реального числа людей, использующих биткоин. Например, на криптобирже Coinbase зарегистрировано более 100 миллионов верифицированных пользователей по всему миру, многие из которых владеют биткоинами. По данным криптоаналитической компании Intotheblock на май 2022 года, количество адресов, на которых хранится биткоин, превысило 40 миллионов.

Интерес к биткоину постоянно увеличивается по многим причинам. Во-первых, растущая осведомленность людей о криптовалютах и их потенциале привлекает новых участников. Биткоин стал частью мирового финансового диалога и вызывает интерес как среди инвесторов, так и среди обычных людей, стремящихся разобраться в технологии блокчейн.

Кроме того, поддержка со стороны крупных корпораций, институциональных инвесторов и даже правительств усиливает доверие к биткоину как к форме децентрализованной цифровой валюты. Некоторые компании начали принимать биткоин как средство оплаты, что также способствует его популяризации.

На рисунке 1 наглядно представлен непрерывный рост адресов, владеющих биткоином, начиная с 2010 года, что подтверждает особый интерес к криптовалюте №1.



Рисунок 1 – количество адресов с Биткоином

Важно отметить, что ограниченное количество биткоинов (21 миллион) делает его дефляционным активом, что привлекает инвесторов в поисках защиты от инфляции и диверсификации портфеля.

Кроме того, технологические инновации и развитие экосистемы вокруг биткоина, такие как разработка более эффективных способов масштабирования и улучшения безопасности, способствуют росту интереса к этой криптовалюте.

Со временем, по мере того как больше людей понимают преимущества и потенциал биткоина, его интерес и востребованность, скорее всего, будут продолжать расти.

Вместе с интересом к Биткоину, также растет как интерес ко всей сфере криптовалют в целом, так и к отдельным криптовалютам. Таким образом, рынок криптовалют набирает огромные обороты, не только как инвестиционный инструмент, но и как средство оплаты.

Таким образом, за счет следующих факторов имеет смысл разбирать алгоритмическую торговлю именно на криптовалюты:

Ликвидность – ежедневно с популярными криптовалютами происходят миллионы транзакций, за счет чего монеты находятся в постоянном движении, делая данный инструмент интересным для краткосрочной торговли.

Круглосуточная работа – благодаря данному формату, инвестор имеет доступ к криптовалюте круглые сутки, таким образом, человек может отслеживать свой кошелек в любое свободное для себя время.

Постоянно растущий интерес к сфере – все больше и больше людей начинают задумываться об инвестициях с каждым годом, а так как вложения в криптовалюты дает гарантии некой анонимности, соответственно, крипторынок выходит на одну из лидирующих ролей в данном вопросе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Интернет-трейдинг в России: реальность и перспективы». [Электронный ресурс]: <https://www.jetinfo.ru/internettrejding-v-rossii-realnost-i-perspektivy/>
2. «Что такое инвестиции и как стать инвестором». [Электронный ресурс]: <https://quote.rbc.ru/news/article/636246da9a7947b75bfb9db>
3. «Сколько людей держат и используют биткоин в 2022 году». [Электронный ресурс]: <https://ru.cryptonews.com/exclusives/skolko-ludej-derzat-i-ispolzuut-bitkoin-v-2022-godu.htm>
4. «Инвестиции в криптовалюту: правила, риски, инструменты». [Электронный ресурс]: <https://emcd.io/ru/articles/investicii/investiczi-v-kriptovalyutu/>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТОРГОВЛИ И ВЫБОР МОНЕТЫ

Фарионов Р.М., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Для инвестирования денежных средств в какой-либо финансовый инструмент, необходимо учитывать множество фактов, которые так или иначе воздействуют на движение цены актива. Автоматизированная торговля криптовалютой не является исключением.

Таким образом, главная задача данной статьи, разработка оптимальной стратегии для помощи пользователю, впервые попавшему в мир криптовалют, запустить в работу первых ботов-ассистентов.

На первом этапе, определяющим фактором является риск. Входя осознанно в мир инвестиций, базово нужно понимать, что всегда есть вероятность потерять свои кровные. Именно этот фактор и отталкивает многих. Но углубившись, становится понятно, что рисками можно управлять, а точнее контролировать их и изменять в зависимости от цели. Исходя из задачи, введение нового пользователя в мир инвестиций, важно придерживаться низкого риск фактора. Во-первых, для того, чтобы снизить вероятность потери всех средств до того момента, пока пользователь сам не разберется во всех тонкостях алгоритмической торговли. Во-вторых, для того, чтобы у пользователя всегда был запас свободных средств, если рынок в моменте совершил “выстрел” в одном из направлений long, то есть на рост, или short, соответственно на падение. Оптимальным условием, исходя из вышесказанного, будет соотношение 30/70. Другими словами, если взять количество капитала пользователя за 100%, то 30% - объем, который будет использовать в боте и 70% свободных средств. В данном случае risk management выстраивается таким образом, что у инвестора будет возможность усреднить позицию несколько раз и не допустить момента ликвидации бота. Необходимо, в первое время, постоянно отслеживать данный показатель и стараться подгонять параметры так, чтобы количество денег, используемые ботом не поднималось выше 30% от капитала. С другой стороны, нет ничего страшного, если объем средств в боте будет ниже 30%, но в данной ситуации оборот будет ниже, чем мог бы быть при строгом следовании, приведенному выше, соотношению. Данное соотношение работающих средств к неработающим обусловлено ценой ликвидации. С плечом 3, после исполнения первого ордера, цена, при которой бот ликвидируется находится на расстоянии 33%. Таким образом, при исполнении всех страховочных ордеров, наше расстояние не изменится, но объем средств, которые находятся в боте в данный момент возрастет. То есть для того, чтобы при движении цена против одного из ботов, у нас была возможность отодвинуть цену ликвидации 2 раза, объем средств в боте должен составлять 30% от общего. Соответственно, бот сможет выдержать рост ~50%, что позволяет инвестору комфортно переждать сильный резкий рост или падение.

Разобравшись с капиталом, можно переходить, непосредственно, к самим параметрам бота. Забегая вперед, важно уточнить, что на одну монету будет запущена 2 бота, но их различие будет лишь в направлении движения, один будет работать в long, другой в short.

Начнем с наименования бота, то есть его имени, в теории то, как вы его назовете не имеет значения, так как это никак не влияет на его функционирование. Но, для новичка, сюда важно внести основные данные о боте, а если конкретнее, то:

- название монеты, которую торгует бот;
- направление его движения (long/short)
- объем первого ордера (информация об этом параметре будет представлена ниже)
- размер сетки в % (информация об этом параметре, также будет описана ниже)

Следующим пунктом нам необходимо задать направление нашему ассистенту для торговли, так как у нас их 2, то одному из них задаем long – торговля на повышение цены, а другому short – соответственно, торговля на понижение цены. На рисунке 1 рассмотрено различие торговли в каждом из направлений, описанных выше.



Рисунок 1 – различие торговли long и short

На следующем этапе необходимо определиться с торговой пары, иными словами монетой, которой мы будем торговать. Так как пользователь еще только начинает свое обучение, валюта должна быть относительно предсказуема в своем поведении или, по-другому, требовать минимального вмешательства со стороны пользователя. На данном этапе, необходимо разобраться, как определить относительную предсказуемость монеты. Простыми словами, криптовалюта должна ходить в одном диапазоне и как можно реже совершать непредсказуемые сильные взлеты или падения, но быть при этом волатильной. Что касается надежных монет, то к таким монетам можно отнести пару DYDXUSDT. Данная монета работает какое-то время в одном тренде, другими словами, в одном диапазоне, а также двигается относительно планомерно, то есть рост и падение постоянно чередуются, что позволит одному из ботов постоянно быть финансово эффективным. Конечно, даже такая монета может в моменте совершить сильное движение в одном из направлений, но в конечном счете все равно вернется в свой тренд. Не получить ликвидацию, то есть потерю бота, помогут как раз таки свободный объем средств, за счет которого будут открыться ручные страховочные ордера, усредняющие позицию. На рисунке 2 представлен график монеты DYDX с заранее отмеченными линии трендов, для наглядности примера. Стоит обратить внимание, чтобы высота тренда не была более 50% в таком случае при непереуравненной ситуации, бот зависнет с средствами инвестора. Если размер линии сопротивления и линии поддержки у бота составляет около 25%, то это дает отличную возможность бота находится в постоянной работе и приносить стабильный пассивный доход.



Рисунок 2 – график монеты DYDX

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Тренд в трейдинге – что это и как его анализировать». [Электронный ресурс]: <https://www.finam.ru/publications/item/trend-v-treydinge-cto-eto-i-kak-ego-analizirovat-20211103-171500/>
2. «Что такое short и long в трейдинге». [Электронный ресурс]: <https://cryptotradingstocks.com/short-i-long>
3. «Прогноз цены: как применять технический и фундаментальный анализ рынка». [Электронный ресурс]: <https://bcs.ru/blog/tekhnicheskij-fundamentalnyj-analiz>
4. «Автоматизированная торговля криптовалютами». [Электронный ресурс]: <https://bottrade.ru/articles/crypto-automated-trading/>

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ "ДНЕВНИК СПОРТСМЕНА"**

Южаков М.А., Волкова Е.А  
Уральский государственный горный университет

Спорт — это неотъемлемая часть здорового образа жизни. Для достижения успеха в спорте необходимо строгое соблюдение тренировочного процесса, контроль над питанием и собственными показателями. Именно для того, чтобы помочь спортсменам ведению контроля над своими тренировками, питанием и общими результатами, была разработана платформа "Дневник спортсмена".

Целью создания платформы "Дневник спортсмена" является упрощение процесса учета и анализа тренировок, поддержка мотивации спортсменов, обеспечение доступа к персонализированным рекомендациям по питанию и тренировкам, а также возможность делиться своими достижениями с другими участниками.

Основные функции платформы "Дневник спортсмена"

1. Ведение дневника тренировок: спортсмен может фиксировать проведенные тренировки, указывать вид спорта, продолжительность, интенсивность, свои ощущения и результаты.
2. Контроль за питанием: платформа предоставляет возможность вести дневник питания, отмечая потребление продуктов, калорийность, соотношение белков, жиров и углеводов.
3. Аналитика результатов: спортсмен может отслеживать свой прогресс, устанавливать цели и получать статистику по тренировкам, питанию и общим показателям.
4. Сообщество спортсменов: спортсмены могут общаться, делиться опытом, достижениями и мотивируя друг друга на платформе.

Для реализации платформы "Дневник спортсмена" используются современные технологии веб-разработки. База данных хранит информацию о пользователях, их тренировках, питании и достижениях. Взаимодействие с платформой осуществляется через удобный интерфейс, позволяющий легко добавлять и редактировать данные.

Безопасность данных - один из приоритетов при разработке платформы. Вся информация защищена с помощью современных методов шифрования, а доступ к личному кабинету осуществляется через авторизацию.

Платформа "Дневник спортсмена" является удобным инструментом для активных спортсменов, помогающим им соблюдать режим тренировок, контролировать питание и повышать мотивацию. Благодаря современным технологиям и функционалу, она становится незаменимым помощником на пути к спортивному успеху.

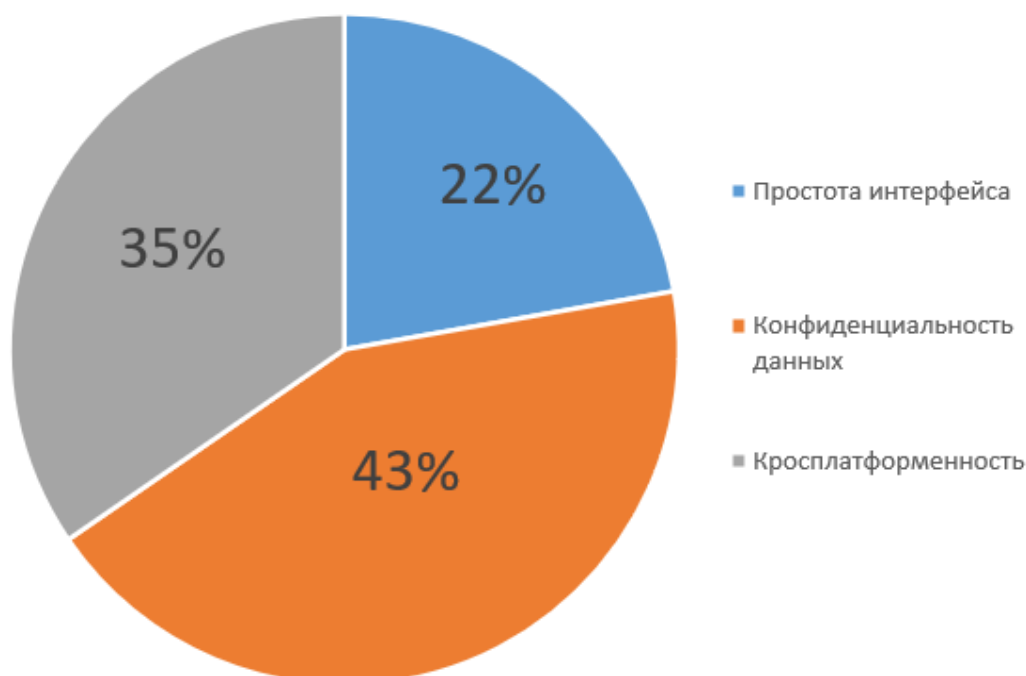
## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЁТА УЧАСТНИКОВ НА МЕРОПРИЯТИИ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ QR-КОДА

Демиденко Н.Е., Рыжков Д.С.  
Уральский государственный горный университет

В современном мире наблюдается нарастающая проблема с организацией учёта участников на мероприятиях. В силу отсутствия оптимальных решений, данная задача для малых и средних организаций представляется неудобной и неструктурированной. Задача требует большое количество сотрудников, а время их используется максимально не эффективно.

В рамках изучения данной проблемы был проведён устный опрос, в котором приняло участие 35 человек из 3 малых и 1 средней организации. В ходе опроса было выяснено, что целевой аудитории важно, конфиденциальность, кроссплатформенность и простота интерфейса.

Название диаграммы



Существующие решения на рынке имеют ряд проблем по мнению опрошенных, такие как перегруженный функционал, сложность в получении и редактировании данных, требование использовать специальное оборудование.

Для решения вышеназванной проблемы, будет разработан прототип реализованный в виде веб-сервиса. Данное решение позволит организаторам мероприятий ускорить процесс учёта пользователей за счёт сканирования их индивидуального идентификатора в виде QR-кода, а также отслеживания статуса пользователя в реальном времени. А пользователь сможет на любом мероприятии, которое присутствует в системе, предъявить свой QR-код и пройти на мероприятие без предъявления документов.

Подводя итог, на сегодняшний день проблема, суть которой заключается в учёте участников на мероприятии с использованием универсального аутентификатора, а так же всех необходимых требований и пожеланий потенциальных клиентов, остаётся высоко актуальной.

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ОСНАЩЕННОЙ НЕЙРОСЕТЕВЫМИ АЛГОРИТМАМИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ВО ВРЕМЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Цапков А. В., Цапков Е. В., Нагаткин Е.Ю.  
Уральский государственный горный университет

Сложность и важность технологической оснащённости Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий обусловлена спецификой природных условий, промышленности и географии России. Большая площадь, разные климатические условия отдельных территорий Российской Федерации, развитая горнодобывающая и энергетическая промышленность создают огромное разнообразие возможных природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.

При ликвидации последствий и спасении людей важно так же обеспечить безопасность самих спасателей. Уже сейчас МЧС использует БАС для контроля зон ЧС, для воздушной разведки, разведки путей движения, фотодокументирования объектов контроля <sup>[1]</sup>. Управляет беспилотным летательным аппаратом (БЛА) обученный пилот с земли, который в реальном времени через камеры БАС оценивает ситуацию и находит необходимые объекты. При этом, по данным ведомства на 2017 год в системе МЧС России на оснащении реагирующих подразделений находится 1591 единица беспилотных авиационных систем. Пилоты для таких систем обучаются на базе высших учебных заведений МЧС России. Общая численность штатных внешних пилотов 801 человек <sup>[2]</sup>. За прошлый год беспилотная авиация МЧС России выполнила более 7,7 тыс. полетов. За 2100 часов полетов с воздуха обследовано почти 12 тыс. кв. км и 270 объектов <sup>[3]</sup>, что показывает частоту применения МЧС беспилотных систем. Развитие БАС в стране, на фоне внешнеполитических ситуаций, так же общего технологического развития страны в использовании БАС, которые показывают свою эффективность во всех сферах жизнедеятельности создают огромный спрос на операторов беспилотников, однако восполнить человеческий ресурс высококвалифицированными работниками не так просто.

Альтернативой БАС управляемой человеком, может стать система, оснащённая нейросетевыми алгоритмами. Автоматизация в этом направлении позволит переложить часть задач по выполнению наблюдения, поиска и контроля на алгоритмы, которые облегчат спасение людей и ликвидацию последствий ЧС. Самостоятельное движение летательного аппарата и распознавание необходимых объектов и ситуаций уже являются доступным функционалом для ИИ. Так же необходимо учитывать, что по исследованиям глубокие нейронные сети, обученные на больших наборах данных, способны показать результаты распознавания выше чем люди-наблюдатели (Крижевски и др., 2012 <sup>[4]</sup>; Сегеди и др., 2015 <sup>[5]</sup>; Хе и др., 2016 <sup>[6]</sup>; Хуан и др., 2017 <sup>[7]</sup>). Лучший результат для людей-наблюдателей был 89,96 %, для глубоких нейронных сетей 95,48 %. Но необходимо учитывать, возможность худших показателей распознавания у нейронных сетей при малом наборе данных для обучений.

На данный момент, во время чрезвычайных ситуаций один оператор может осуществлять контроль только над одним БЛА. Как уже замечалось ранее, одной из специфик Российской Федерации является ее география. В 2022 году в Якутии за одни сутки общая площадь пожара выросла на 17 тыс. га <sup>[4]</sup>. Череда крупных пожаров на складах России на десятки тысяч квадратных метров. В 2013 году на Дальнем Востоке в результате наводнения в зоне затопления оказалось 47 тыс. человек, 290 км автодорог и 20 тыс. га сельхозугодий <sup>[5]</sup>. Контроль за такими огромными территориями – сложная и кропотливая задача. Кроме этого, на пилотов может сказываться напряженность ситуации. Как бы не были подготовлены работники МЧС, они остаются людьми, и человеческий фактор может повлиять на эффективность.

Алгоритмы, заложенные в работу БЛА должны обеспечивать самостоятельное движение по заданной траектории, что позволит действовать неограниченному количеству беспилотников одновременно. Оператор получает трансляцию с камеры прикрепленной к летательному аппарату. На уровне алгоритмов этот поток должен обрабатываться, распознавая людей. После обнаружения человека, оператору должны передаться местонахождения пострадавших. Таким образом, больший



охват территории несколькими дронами повысит скорость нахождения людей во время ЧС, но при этом, количество задействованных операторов не увеличивается. Большая база данных снимков и видеозаписей, которые уже сейчас имеются у МЧС и будет расширяться в дальнейшем, дает возможность постоянного переобучения ИИ, развивая и улучшая эту систему, сравнимо с опытом работы реальных пилотов. Кроме этого, необходимо реализовать взаимодействие системы и дополнительного оборудования, уже сейчас находящегося на вооружении МЧС, таких как тепловизоры, газоанализаторы, громкоговорители и т. д.. Это позволит повысить полезную нагрузку аппарата и использование его в различных необходимых ситуациях.

В дальнейшем, кроме распознавания людей, функционал такой системы может расширяться, добавляя функционал нахождения места возгорания, задымления, подтопления или прорывов и разрушений промышленной инфраструктуры. Например, уже сейчас БАС применяются на открытых горных работах. Во время полета, делаются высокоточные снимки, которые обрабатываются программным обеспечением для оценки различных критериев <sup>[6]</sup>, однако для обеспечения безопасности, такие технологии не используются. Это показывает доступность таких технологий и перспективу расширения функциональности уже используемых инструментов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://mchs.gov.ru/dokumenty/2928>:// HYPERLINK
2. <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/tehnika/aviacionnaya-tehnika/bespilotnye-letatelnye-apparaty>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D1%8B\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\\_\(2022\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D1%8B_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_(2022))
4. Krizhevsky, A., Sutskever, I., and Hinton, G. E. (2012). "Imagenet classification with deep convolutional neural networks," in Paper Presented at the Advances in Neural Information Processing Systems, Lake Tahoe, NV.
5. Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., et al. (2015). "Going deeper with convolutions," in Paper Presented at the Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Boston, MA. doi: 10.1109/CVPR.2015.7298594
6. He, K., Zhang, X., Ren, S., and Sun, J. (2016). "Deep residual learning for image recognition," in Paper Presented at the Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Las Vegas, NV. doi: 10.1109/CVPR.2016.90
7. Huang, G., Liu, Z., Van Der Maaten, L., and Weinberger, K. Q. (2017). "Densely connected convolutional networks," in Paper Presented at the Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Honolulu, HI. doi: 10.1109/CVPR.2017.243
8. <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4153995>
9. <https://investfuture.ru/news/id/7-samyh-sereznyh-pavodkov-i-navodneniy-v-rossii-za-poslednie-gody>
10. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-monitoringa-otkrytyh-gornyh-rabot-s-primeneniem-bespilotnogo-letatel'nogo-apparata/viewer>

8 апреля 2024 года

**БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УДК 669.63

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЦЕМЕНТАЦИИ НА  
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИОНОВ ИНДИЯ ЦИНКОМ**

Брижеватая П.А., Седельникова Д.С., Колмачихина Э.Б., Хабибулина Р.Э., Колмачихина О.Б  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург, Россия

Переработка отслуживших свой срок мониторов ограничивается утилизацией плат, а содержащиеся в дисплеях индия и олово остаются не переработанными. На сегодняшний день нет достоверных сведений о мировых ресурсах индия, так как его извлечение всегда привязано к переработке цинковых руд. В силу ограниченности природных ресурсов индия возникла проблема переработки вторичного сырья [1]. В настоящее время индий в основном применяется для изготовления оксида индия-олова (indium-tin oxide, далее ИТО) [2]. Оксид индия-олова – это твердый раствор, состоящий из 90%  $\text{In}_2\text{O}_3$ , 10%  $\text{SnO}_2$ , прозрачный для видимого света и имеющий электропроводность, используется в качестве токопроводящего слоя дисплеев [3]. ИТО используется при изготовлении мониторов, телевизоров, телефонов, солнечных панелей и др [4]. При получении индия высокой чистоты применяют гидрометаллургические технологии, включающие последовательные стадии выщелачивания, сорбции или жидкостной экстракции, цементации и электрорафинирования. В данной работе исследовано цементационное выделение индия из солянокислых растворов. Цементация – это электрохимический процесс контактного вытеснения более электроположительных элементов менее электроположительными. В качестве металла-цементатора применяли металлический цинк, стандартный электродный потенциал которого составляет  $-0,76$  В (стандартный потенциал индия  $-0,34$  В).

Цементацию проводили по методу вращающегося диска. Диск изготавливали из цинка марки Ц-1 ( $S = 3,14$  см<sup>2</sup>). В экспериментах использовали раствор соляной кислоты, содержащий  $1,46$  г/дм<sup>3</sup> индия. Эксперименты проводили при температуре  $60$  °С и рН раствора  $0,5$ . Продолжительность опыта  $\tau$  составляла  $60$ - $1200$  с, скорость вращения диска  $n$  варьировали в интервале  $100$  -  $800$  об/мин. Анализ содержания индия и цинка в растворах проводили с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра ААС novAA300 («Analytik Jena», Германия).

Согласно полученным данным эффективность цементации индия в значительной степени зависела от скорости вращения диска: увеличение  $n$  со  $100$  до  $400$  об/мин приводило к повышению скорости восстановления ионов индия с  $6,9$  до  $177$  мг/(с·см<sup>2</sup>), а степень извлечения индия росла на  $21,8$  % при  $\tau = 60$  с (рисунок 1). Дальнейшее повышение скорости вращения диска до  $800$  об/мин позволяло незначительно повысить скорость цементации и степень извлечения индия до  $192$  мг/(с·см<sup>2</sup>) и  $24,8$  % соответственно.

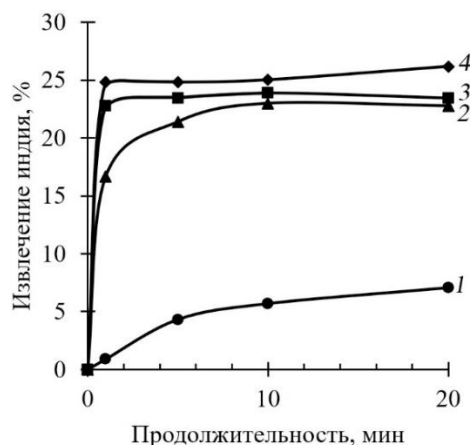


Рисунок 1 – Влияние продолжительности цементации индия цинком при различных скоростях вращения диска;  
 $n$ , об/мин: 1 – 100; 2 – 200; 3 – 400; 4 – 800

При небольших скоростях вращения диска (100-200 об/мин) отмечали заметное влияние продолжительности эксперимента на показатели цементации, например, при 100 об/мин извлечение индия составляло 0,9 и 7,0 % за 60 и 1200 с соответственно. При 400-800 об/мин извлечение индия повышалось на 0,7-1,4 %.

Дополнительно оценивали скорость растворения цинка при цементации для оценки влияния гидродинамических параметров на перерасход металла-цементатора. Установлено, что по мере увеличения скорости вращения диска скорость растворения цинка уменьшалась: например, при 100 об/мин скорость растворения цинка составляла 52 мг/(с·см<sup>2</sup>), а при 200 об/мин – 21 мг/(с·см<sup>2</sup>). Повышение скорости вращения свыше 400 об/мин не приводило к значительному уменьшению скорости растворения цинка, которая составляла 10 мг/(с·см<sup>2</sup>). Также стоит отметить, что расход цинка при цементации индия оказался значительно ниже стехиометрического: например, за 20 мин цементации при  $n = 200$  об/мин практический расход цинка был ниже теоретического в 7 раз.

Таким образом, установлена оптимальная скорость вращения цинкового диска ( $n = 400$  об/мин), позволяющая за первые 1-5 мин цементации восстановить 23 % индия.

**Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-79-00129, <https://rscf.ru/project/22-79-00129>.**

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. С.В. Блешинский, В.Ф. Абрамова. Химия индия. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1958, с.371
2. Recycling of waste printed circuit boards: A review of current technologies and treatment status in China / К. Huang [et al.] // Journal of Hazardous Materials. – 2009. - №164. - P. 399-408
3. Беляев В. В. Неделя дисплеев 2014 года: Большие достижения начинаются с малого: НТБ, 2014.
4. Структура и свойства тонких пленок оксида индия – олово. Жидик Ю.С. [и др.] // Прикладная физика – 2020. - №2. – с.59-63

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ I и II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ

Панасюк А.И.1, Трифонова П.С.2, Горбунов А.В.3

<sup>1</sup> АО «1015 завод по ремонту военно-технического имущества»

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук»

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

В конце 2018 года стартовал национальный проект «Экология», объединивший ключевые направления реализации государственной политики в природоохранной сфере Российской Федерации и охватывающий пять направлений (отходы; вода; воздух; биоразнообразие; технологии), в рамках которых реализуются десять федеральных проектов, в том числе проект - «Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности».

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) относит к отходам I и II классов опасности примерно 450 видов отходов [2]:

- I-й класс (чрезвычайно опасные): ртуть-содержащие отходы (различные виды ртутных люминесцентных ламп; приборы; шлаки; катализаторы); водные неорганические отходы (отработанные растворы кислот, щелочей; гальваношламы) и др.
- II-й класс (высокоопасные): свинец-содержащие отходы (автомобильные/промышленные аккумуляторы); химические источники тока (батарейки; источники бесперебойного питания); органические горючие отходы (отходы химического/нефтехимического производств) и др.

В России образуется ежегодно около 350`000 тонн отходов I и II классов опасности. В связи с недостаточной развитостью современной инфраструктуры, гарантирующей отходообразователям доступность полного технологического цикла обращения с опасными отходами, перерабатывается около 3-5% таких отходов. Данные об объёмах образования отходов I и II классов опасности, предоставляемые юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в территориальные органы Росприроднадзора и (или) в орган исполнительной власти субъекта РФ носили в общей степени заявочный характер.

Федеральный проект «Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности» призван решить три основные проблемы:

1. Ликвидация накопленного экологического вреда.
2. Создание единой государственной системы регулирования обращения с отходами I и II классов опасности.
3. Создание базовой инфраструктуры для безопасного обращения с отходами I и II классов опасности (производственно-технические комплексы - ПТК «Экотехнопарк»).

Для реализации проекта, с 1 марта 2022 г. утверждена Федеральная схема обращения с отходами I и II классов опасности, являющаяся частью Федеральной государственной информационной системы учёта и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности (ФГИС ОПВК) [1]. Распоряжением Правительства РФ от 14.11.2019 г. № 2684-р был определён Федеральный экологический оператор (ФГУП «ФЭО») по обращению с отходами I и II классов опасности - Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

С 01.03.2022 г. все юридические лица и индивидуальные предприниматели, в результате деятельности которых образуются отходы I и II классов опасности, передают опасные отходы ФГУП «ФЭО» на договорной основе через ФГИС ОПВК. На рисунке 1 представлена схема работы юридических лиц, не имеющих собственных мощностей для обращения с отходами I и II классов опасности, и в результате деятельности которых образуются опасные отходы.

Преимущества работы ФГИС ОПВК: полная и актуальная информация об отходах I и II классов опасности; заключение договоров с ФГУП «ФЭО» в формате «единого окна»; интеграция с другими информационными системами (Росприроднадзор, Минприроды, ФАС, Минтранс); оптимизация логистики сбора и транспортирования отходов; контроль за соблюдением схемы потоков отходов I и II классов опасности в целях избегания образования несанкционированных мест размещения отходов и др.

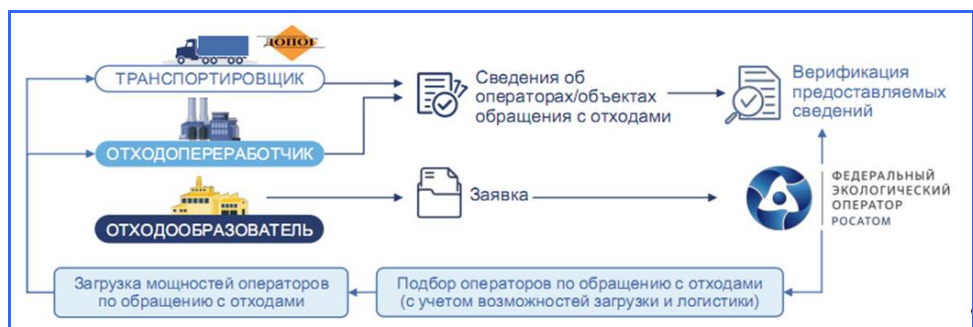


Рисунок 1 - Схема работы юридических лиц через ФГИС ОПВК

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, в результате деятельности которых образуются опасные отходы, сталкиваются с определёнными трудностями при работе в системе ФГИС ОПВК: типовая форма для заключения договора; тарифы на услуги ФГУП «ФЭО»; особенности работы ФГИС ОПВК; сроки исполнения договоров и пр. Тем не менее, Федеральная схема продолжает совершенствоваться путём взаимодействия бенефициаров системы - Государства, бизнеса, населения.

Финансирование реализации мероприятий инвестиционной программы ФГУП «ФЭО» и строительство ПТК «Экотехнопарк запланировано на период с 2022 по 2024 год за счёт средств федерального бюджета, средств целевого финансирования и нормативной прибыли. В рамках инвестиционной программы до 31.12.2026 г. на территории Российской Федерации должны быть построены и введены в эксплуатацию семь объектов обращения с отходами I и II классов опасности в трёх Федеральных округах. В таблице 1 представлен объём расходов и источники финансирования инвестиционной программы ФГУП «ФЭО» [3].

Таблица 1 - Объём финансирования инвестиционной программы ФГУП «ФЭО» (тыс. руб.)

	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.
Итого по программе:	11`999`210,75	13`890`112,10	6`799`898,75	0,00	0,00
- в том числе: федеральный бюджет	8`666`488,58	7`510`756,17	5`199`556,00	0,00	0,00
- средства целевого финансирования	3`232`722,17	5`979`355,93	1`600`342,75	0,00	0,00
- нормативная прибыль	100`000,00	400`000,00	0,00	0,00	0,00

Таким образом, с 2022 года наблюдаются положительные изменения в области обращения с отходами I и II классов опасности: создание и ведение полной и актуальной базы данных; загрузка производственных мощностей действующих организаций; отслеживание маршрутов движения опасных отходов; исключение возможности совершения коррупционных правонарушений и др. В тоже время, не были до конца учтены все условия функционирования и потребности отдельных предприятий и особенности деятельности ФГУП «ФЭО» в масштабах всех страны.

Для продолжения планомерной работы по развитию системы обращения с отходами I и II классов опасности необходима консолидация всех участников отрасли, формирование экологической культуры населения, как нового образа жизни. С учётом региональной специфики возможно открытие дополнительных экопунктов, экотерминалов, расширения сети обслуживания экоавтомобилей и др.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 24.08.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изм. на 04.08.2023 г.). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=1&documentId=465676&ysclid=lt4ogcrth380844220> (дата обращения 22.03.2024 г.).
2. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 г. № 242 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» (с изм. на 18.01.2024 г.). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=466404&cwi=274> (дата обращения 22.03.2024 г.).
3. Инвестиционная программа ФГУП «ФЭО» в области обращения с отходами производства и потребления I и II классов опасности на период с 01.03.2022 г. по 31.12.2026 г. URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/986/98691016d5e01b1d1d28ea7357170803.pdf> (дата обращения 22.03.2024 г.).

**РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ВОКРУГ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС**

Шемелина В.С., Сильягина Л.А  
МАОУ лицей № 3 г. Екатеринбург

В статье представлены подходы к организации радиоэкологического мониторинга в регионах расположения атомных электростанций. Анализ результатов мониторинга на Белоярской показал, что вклад естественного радиационного фона в дозу облучения населения находится в узком диапазоне от 3,13 до 4,16 мЗв в год, а доза от существующих техногенных загрязнение варьируется от 0,47 мкЗв до 150 мкЗв в год (Белоярская АЭС). Вариабельность доз облучения определяется влиянием природно-климатических условий и различиями характеристик источников загрязнения, в том числе различиями в технологиях производства электроэнергии. Техногенный радиационный фон в районе Белоярской АЭС определяется загрязнением окружающей среды в результате предшествующей деятельности. Вклад АЭС в существующий техногенный радиационный фон 10–11% .

Ключевые слова: атомная электростанция, радиационная безопасность, радиационный экологический мониторинг, дозы облучения, техногенное загрязнение.

Атомные электростанции выбрасывают незначительные количества радиоактивных газов и жидкостей в окружающую среду в контролируемых и контролируемых условиях во время нормальной работы станции. Поскольку эти радиационные выбросы могут оказать воздействие на окружающую среду - на людей, животных, растения и жизнь Белоярского водохранилища, они требуют постоянного мониторинга, а именно контроля выбросов БАЭС и анализа ближайших проб окружающей среды, чтобы гарантировать, что воздействие эксплуатации станции сведено к минимуму. Эти меры гарантируют, что разрешенные выбросы приведут к очень малым дозам облучения лиц, проживающих вблизи атомных электростанций.

Белоярская атомная электростанция расположена в 42км к востоку от г. Екатеринбурга. АЭС находится в наиболее стабильном районе Урала – в центральной части крупного Мурзинского гранитного массива, представляющего собой однородный по составу и строению сплошной скальный монолит размером 12\*25 км и мощность до 8 км, расположенный среди менее жестких древних дорифейских гнейсов структурной зоны Восточно-Уральского поднятия (Особенности ..., 2004).

В качестве водоема-охладителя АЭС используется Белоярское водохранилище, которое было образовано путем зарегулирования русла реки Пышмы.(Чеботина и др., 1992). Следует отметить, что с точки зрения ядерной безопасности необходим постоянный контроль за состоянием тела плотины, т.к. она находится в зоне контакта Белоярского гранитного массива и пород зеленокаменной толщи (эти зоны характеризуются повышенной сейсмогеодинамической активностью).

Анализ литературных данных показывает, что основное внимание в радиоэкологических исследованиях в зоне влияния БАЭС уделено санитарно-защитной зоне, особенно экосистемам, в которые поступали слабо-активные дебалансные воды или радионуклиды с аэрозольными выбросами.

Все вышеперечисленное обусловило **цель исследования:**

Изучить и проанализировать накопления искусственных радионуклидов в почвенно-растительном покрове в зоне влияния Белоярской АЭС и в частности в пределах города Заречного.

**Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:**

1. выбрать опытные участки, учитывая «розу ветров» и прогнозируя уровни их загрязнения;
2. отобрать образцы почв и растений на выбранных площадках;
3. определить содержание основных реперные радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в почвах и растениях;

4. проанализировать полученные данные и сделать заключение о влиянии Белоярской АЭС на загрязнение почвенно-растительного покрова.

**Объект исследования:** зона влияния БАЭС

**Предмет исследования:** Уровень радиации в зоне БАЭС

**Методы исследования:** наблюдение, анализ, статистический, систематизация

**Выводы.**

1. Фоновый уровень загрязнения почвенного покрова  $^{90}\text{Sr}$  для Уральского региона составляет 1.5 кБк/м<sup>2</sup>, что хорошо согласуется с данными по плотности загрязнения почв в средних широтах Северного полушария, обусловленных глобальными радиоактивными выпадениями от испытаний ядерного оружия. Плотность загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  на Урале повышена за счет локальных выпадений, связанных с деятельностью ядерных предприятий.

2. Уровень загрязнения водной среды, несмотря на радиоактивные выпадения, в норме, что обусловлено постепенным разложением радиоактивных изотопов и работой по отчистки воды, а так как с последней крупной аварии прошло уже достаточно времени, уровень радиации не будет держаться на критическом уровне.

3. В работе показано, что Белоярская атомная электростанция вносит вклад в загрязнение воды и почвенно-растительного покрова. В почвах зоны влияния БАЭС запас  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в ряде случаев в 1.5-4 раза выше, чем на фоновых участках.

4. С увеличением глубины залегания почвенного слоя концентрация  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  постепенно снижается. На всех участках на глубине более 15 см оба радионуклида содержатся в следовых количествах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аркрод А., Дальгаард Х., Нильсен С.П., Позолотина В.Н., Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Юшков П.И., Трапезников А.В. Изучение вклада наиболее крупных инцидентов в радиоактивное загрязнение уральского региона // Экология, 1998. №1. С. 36–42.
2. Волков В.В., Демин В.Ф. АЭС и ВВЭР как источник газоаэрозольных выбросов: математическая модель // Радиоэкологические исследования в зоне АЭС. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. 135с
3. Бадяев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. М.: Энергоатомиздат, 1990. 222 с.
4. Горяченкова Т.А., Павлоцкая Ф.И., Мясоедов Б.Ф., Емельянов В.В. Содержание и распределение плутония в почвах ближней зоны воздействия Белоярской АЭС // Атомная энергия, 1992. Т.73. №3. С. 229–233.
5. Готлиб В.И., Зырянов А.П., Колтик И.И., Фаткин А.Г. Радиационная обстановка в окружающей среде около Белоярской АЭС им. Курчатова // Радиационная безопасность и защита / Под редакцией Егорова Ю.А. М., 1982. Вып.7. С. 182–185.
6. Дьяченко А.П., Таршис Г.И., Нифонтова М.Г. Эколого-ботаническая характеристика района БАЭС на Урале – В кн.: Радиоэкологические исследования в зоне АЭС. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С. 117–121.
7. Караваева Е.Н., Молчанова И.В. Радиоэкологический мониторинг в зоне влияния жидких сбросов Белоярской АЭС // Дефектоскопия, 1995. №4. С. 62–67.
8. Караваева Е.Н., Михайловская Л.Н., Молчанова И.В., Трапезников А.В. Техногенные радионуклиды в почвенно-растительном покрове в районе Белоярской АЭС // Вопросы радиационной безопасности. 2007. №1. С. 17–22.
9. Молчанова И.В., Караваева Е.Н. Эколого-геохимические аспекты миграции радионуклидов в почвенно-растительном покрове. Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2001. 160с.
10. Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Михайловская Л.Н. Радиоэкологические исследования почвенно-растительного покрова Изд-во УрО РАН, Екатеринбург, 2006. 89 с.
11. Недбаевская Н.А., Санжарова Н.И., Блинова Л.Д., Динамика содержания радионуклидов в выпадениях, пастбищной растительности и молоке в Ленинградской области после аварии на Чернобыльской АЭС // Атомная энергия, 1990. Т.14, вып. 3. С.100–110.
12. Нифонтова М.Г., Куликов Н.В., Таршис Г.И., Дьяченко А.П. Радиоэкологическое изучение природных экосистем в зоне атомных электростанций // Экология, 1988. №3. С.40–45.
13. Особенности радиационной обстановки на Урале/ В.И. Уткин, М.Я. Чеботина, А.В. Евстигнеев, Н.М. Любашевский. Екатеринбург, УрО РАН. 2004. 150 с.
14. Пискунов Л.И., Егоров Ю.В., Калинин Н.М. Независимая экспертиза Экологической безопасности Белоярской АЭС // Радиационная безопасность и защита населения. Екатеринбург 1995. с. 76–78.
15. Трапезников А.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Трапезникова В.Н. Миграция радионуклидов в пресноводных и наземных экосистемах. В 2-х томах. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. I том – 480 с., II том – 400 с.

## **К ВОПРОСУ СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДИМЫХ ТКО**

Емельянова М. В., Дитц Ю.В., Якупов Д.Р.  
Уральский государственный горный университет

Общая численность населения планеты Земля неуклонно растет. По данным источника World Population Clock (часы показывают рост населения планеты в режиме реального времени) на 27 марта 2024 года численность населения планеты составляет почти 8,1 миллиарда человек. Вместе с населением также и растет количество отходов, производимых в мире каждый год.

Основной движущей силой мировой экономики являются производство и потребление. По оценкам Всемирного Банка, ежегодно в мире образуется более 2 миллиардов тонн твердых коммунальных отходов. По данным Российского Экологического Оператора, в России ежегодно образуется около 60 миллионов тонн твердых коммунальных отходов, где до половины этого объема может занимать различная упаковка [1].

Упаковка может состоять как из одного сырья, так и быть комбинированной, иметь несколько слоев из разного вида сырья. Также зачастую производители используют для продукта несколько упаковок, помимо транспортировочной. Для повышения привлекательности продукта может использоваться дополнительная упаковка, которая зачастую сразу отправляется на утилизацию. При этом, объем самого продукта может быть значительно меньше упаковки. Из этого следует, что для транспортировки некоторых видов товаров требуется избыточное количество ресурсов, и, также, они наносят больший ущерб окружающей среде чем могли бы. Стоит учитывать, что при сокращении нецелесообразной упаковки, сокращается количество перевозимого воздуха, а значит у производителя сокращаются расходы на логистику. От транспорта, осуществляющего перевозку, сокращаются выбросы в атмосферный воздух и используется меньшее количество ресурсов в целом для транспортировки. Также, конечный потребитель будет производить меньше отходов, что в конечном итоге сокращает количество твердых коммунальных отходов, захораниваемых на полигонах.

Стоит отметить, что сокращение излишней упаковки товаров может существенно снизить их себестоимость, тем самым давая возможность производителю снизить цену, или повысить прибыль.

Важно также обратить внимание, что для упаковки товара зачастую могут быть использованы материалы, непригодные для переработки, или плохо поддающиеся переработке, или те, которые нецелесообразно подвергать переработке, а эффективнее захоронить или использовать в качестве топлива. В такой ситуации необходима государственная поддержка для законодательного регулирования производимой и ввозимой упаковки - потенциальных отходов. Важно взаимодействие государства и крупного бизнеса. [1].

Стимулирование населения к отдельному сбору твердых коммунальных отходов в сочетании с государственной поддержкой могут существенно ускорить переход к экономике замкнутого цикла [2].

В заключение считаю необходимым отметить, что обращение с твердыми коммунальными отходами является сложным процессом и для использования и разработки технологий работы с отходами требуется комплексный междисциплинарный подход.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Международные инициативы по циркулярной экономике. Мухаммедов М. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 3 (72) Том 1. Март 2024
2. Эффективное стимулирование граждан к отдельному сбору отходов с государственной поддержкой. Диканская О.П., Еремина Е.А., Тихонова И.О. Успехи в химии и химической технологии. ТОМ XXXIV. 2020. № 11



## ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ ИОНОВ ИНДИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫМ МОНТМОРИЛЛОНИТОМ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ

Седелникова Д.С.<sup>1</sup>, Брижевская П.А.<sup>1</sup>, Колмачихина Э.Б.<sup>1</sup>, Хабибулина Р.Э.<sup>1</sup>, Свиридов А.В.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург, Россия  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Россия

В современном мире производство электроники стало одним из ведущих отраслей промышленности. С развитием технологий все чаще приходится сталкиваться с проблемой утилизации отслуживших дисплеев, содержащих ценные металлы. Проблема утилизации заключается в том, что неконтролируемое выбрасывание дисплеев на свалки приводит к загрязнению окружающей среды и потере ценных ресурсов.

При изготовлении дисплеев на стеклянные пластины наносят слой оксида индия-олова (indium tin oxide, далее ИТО), состоящий из 90 %  $\text{In}_2\text{O}_3$ , 10 %  $\text{SnO}_2$ , толщиной 50-200 нм. Содержание индия и олова в стеклах составляет 100-350 мг/кг и 25-60 мг/кг соответственно [1, 2]. На обратную сторону стеклянной подложки прикрепляют слой поляризатора из поливинилацетатной пленки. Переработка стеклянных подложек начинается с предварительной подготовки, которая может включать стадии удаления поляризатора, дробления, измельчения и обогащения [3, 4]. Последующая металлургическая переработка может осуществляться пирометаллургическими (восстановление и отгонка соединений индия и олова) и гидрометаллургическими (выщелачивание, жидкостная экстракция, цементация и др.) способами.

Переработка отслуживших дисплеев позволяет извлечь и повторно использовать ценные металлы, сокращая таким образом потребление природных ресурсов и снижая негативное воздействие на окружающую среду.

Данное исследование посвящено сорбционному извлечению индия из растворов сернокислотного выщелачивания оксида индия-олова. В качестве сорбента применяли сорбент на основе модифицированного монтмориллонита. Монтмориллонит, природный слоистый алюмосиликат, модифицировали ди-2-этилгексилфосфорной кислотой. Предлагаемый сорбент относится к твердым экстрагентам (ТВЭК). Традиционно используемая жидкостная экстракция для извлечения и разделения редких и рассеянных элементов имеет ряд недостатков, среди которых образование труднорастворимых эмульсий, большие потери органической фазы, пожароопасность. Применение ТВЭК позволяет избежать вышеуказанных недостатков и осуществлять извлечение металлов с улучшенными кинетическими характеристиками за счет развитой поверхности матрицы сорбента.

Сорбцию ионов индия проводили с помощью сорбента «Экозоль», монтмориллонита, модифицированного ди-2-этилгексилфосфорной кислотой. Содержание монтмориллонита в суспензии сорбента составляло 5 %. В качестве рабочего раствора использовали раствор, полученный после выщелачивания стеклянных пластин отслуживших дисплеев. Раствор после выщелачивания содержал, г/дм<sup>3</sup>: 13,2 серной кислоты, 1,1 железа, 30 мг/дм<sup>3</sup> индия и 2,5 мг/дм<sup>3</sup> олова. При изучении влияния кислотности в исходный раствор добавляли гидроксид натрия NaOH (чда) или серную кислоту  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (хч) для достижения концентрации серной кислоты 4,9-49 г/дм<sup>3</sup>.

Сорбцию проводили в термостатируемом стеклянном реакторе, оснащенный верхнеприводной мешалкой, при температуре 25-55 °С в течение 180 мин. В реактор заливали 100 см<sup>3</sup> раствора, нагревали его до заданной температуры, после чего заливали 4 см<sup>3</sup> сорбента и включали перемешивающее устройство. После сорбции проводили центрифугирование суспензии для изоляции сорбента от раствора. Отобранные пробы после центрифугирования анализировали на содержание ионов индия с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра ContrAA700 («Analytik Jena», Германия).

Полученные значения статической обменной емкости (СОЕ) и коэффициентов распределения  $K_p$  (таблица 1) при различной кислотности растворов находятся в соответствии с литературными данными: при низких концентрациях серной кислоты (4,9 г/дм<sup>3</sup>) значительное влияние оказывало гидrolитическое осаждение индия, а при высоких концентрациях ионов

водорода происходило смещение равновесия реакции (1) влево. При  $C_{H_2SO_4} = 20,7$  г/дм<sup>3</sup> отмечали наиболее высокую емкость сорбента по отношению к ионам индия.

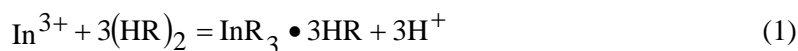


Таблица 1 – Влияние концентрации серной кислоты на статическую обменную емкость и коэффициент распределения индия (25 °С)

$C_{H_2SO_4}$ , г/дм <sup>3</sup>	СОЕ, ммоль/г	$K_p$
4,9	33,3	0,13
14,0	19,4	0,09
21,0	112,2	0,71
49	49,9	0,19

Влияние температуры на сорбцию позволяет предположить механизм и характер процесса. Согласно полученным данным (таблица 2), сорбция индия снижалась при повышении температуры, то есть вероятнее всего сорбция индия на изучаемом сорбенте является экзотермическим процессом.

Таблица 2 – Влияние температуры на статическую обменную емкость и коэффициент распределения индия ( $C_{H_2SO_4} = 14$  г/дм<sup>3</sup>)

Температура, °С	СОЕ, ммоль/г	$K_p$
25	19,4	0,09
35	14,8	0,06
45	3,4	0,01
55	2,4	0,01

Таким образом, установлена оптимальная концентрация серной кислоты ( $C_{H_2SO_4} = 21,0$  г/дм<sup>3</sup>) и температура (25 °С) для проведения сорбции ионов индия из растворов выщелачивания отслуживших дисплеев, позволяющие достигать СОЕ 112,2 ммоль/г и извлечь 59 % индия из раствора.

**Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-79-00129, <https://rscf.ru/project/22-79-00129>.**

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Wang H.Y. A study of the effects of LCD glass sand on the properties of concrete/ H.Y.Wang // Waste Management. - 2009. - № 29. - P. 335-341.
- 2 Illés I.B. The recycling of pure metallic indium from waste LCD screens by a combined hydro-electrometallurgical method / I.B. Illés, S. Nagy, T Kékesi // Hydrometallurgy. - 2022. - № 213. - P. 105945.
- 3 Evaluation and comparison of pre-treatment techniques for recovering indium from discarded liquid crystal displays / Savvilitidou V. [et al.] // Waste Management. -2019. - № 87. - P. 51-61.
- 4 Recycling of indium from waste LCD: A promising non-crushing leaching with the aid of ultrasonic wave / Zhang, K. [et al.] // Waste Management. - 2017. - № 64. - P. 236–243.

## **О РАМОЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ СИСТЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА СУБЪЕКТАМИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Стенюшкина К. А.

Уральский государственный горный университет

Совершенствование природоохранного законодательства и повышение эффективности его применения – одна из насущных задач современной России, обусловленная следующими факторами. Прежде всего – продолжающееся негативное воздействие на окружающую природную среду в результате производственно-хозяйственной и иной деятельности. Кроме того, происходящие на планете климатические изменения требуют адаптации к новым условиям жизнедеятельности, обеспечения гарантированного Конституцией Российской Федерации права граждан на благоприятную окружающую среду и экологическую безопасность.

Актуальность правового регулирования отношений в сфере экологии обусловлена негативной тенденцией современного общества к невнимательному и безответственному отношению к окружающей среде. Ведение хозяйственной деятельности в большинстве случаев неизбежно сопровождается необходимостью периодического взаимодействия с административными органами, как при взаимодействии в рамках административного производства (в рамках возбуждения и рассмотрения дела об административном правонарушении, привлечения к административной ответственности), так и взаимодействия в рамках мероприятий, связанных с различными видами государственного надзора (в рамках плановых и внеплановых проверок).

Правовое регулирование государства в сфере охраны окружающей среды представляет собой правовое применение совокупности законов и нормативно-правовых актов различного уровня, что является одной из важных функций экологического управления, способной содействовать сохранению природы для настоящего и будущих поколений.

Экологический контроль в России осуществляется государством как в виде экологического мониторинга, при котором реализуется действие информационной системы наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданной для выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов, так и экологического надзора, при котором осуществляется непосредственный контроль уполномоченных федеральных и региональных государственных органов за соблюдением предприятиями экологических норм и правил, а также контроль соответствия количества выбросов предприятия в воздух, сбросов в водные объекты, образования и хранения отходов установленным нормативам. В проведении государственного экологического мониторинга участвуют в том числе Роспотребнадзор и Росгидромет.

Государственный экологический контроль носит вне- и надведомственный характер, представляет собой одну из функций государственного экологического управления и сопряжен с применением в необходимых случаях мер административного принуждения (приостановлением деятельности, лишением права природопользования, наложением штрафов и других административных взысканий). Государственный экологический контроль за состоянием окружающей среды согласно ст. 65 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7 – ФЗ, осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Природоохранная деятельность субъектов хозяйствования регламентируется законодательством (международные конвенции, соглашения и другие акты, законы Российской Федерации, Указы Президента Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации), нормативной базой (государственные и отраслевые стандарты, нормативы, нормы и правила), методической базой (стандарты, методические указания, руководящие документы, правила).

Одна из главных задач органов экологического надзора – выявить нарушителей и призвать их к ответственности.

В зависимости от вида проверки, отличаются и сами процедуры контроля. Уровень экологического надзора (федеральный или региональный) зависит от категории негативного воздействия на окружающую среду, которая присваивается при постановке предприятия на учет.

Проверки при проведении экологического надзора бывают как плановые (не чаще чем 1 раз в 3 года), так и внеплановые (на основании факта нарушения предприятием экологического законодательства), которые проводятся как в документарной, так и выездной форме.

В случае причинения вреда вследствие нарушения природоохранного законодательства наступает эколого-правовая ответственность, которая представляет собой систему юридических норм, обеспечивающих порядок применения и реализацию принудительных мер воздействия к нарушителю. Основанием является не сам факт возникновения вреда, а совершение экологического нарушения. За нарушения норм природоохранного законодательства к субъектам хозяйствования может применяться имущественная, дисциплинарная, административная, уголовная и специальные виды ответственности.

Государственная политика в сфере охраны окружающей среды динамична и постоянно претерпевает изменения и обновления в части предупреждения, выявления и пресечения нарушений. При этом законодательство в данной сфере не отличается единообразием и содержит достаточно большое количество противоречий и коллизий. Вместе с тем, стоит отметить, что государственное регулирование в области охраны окружающей среды является одной из важнейших функций экологического управления, способной содействовать сохранению природы для настоящего и будущих поколений.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (редакция от 25.12.2023) «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.03.2024 г.)
2. Боброва З.М., Ильина О.Ю., Зуева Т.Ю. Правовые инструменты охраны окружающей среды // Уральский регион Республика Башкортостан: человек, природа, общество: материалы региональной научно-практической конференции: издательств ГУП РБ «СГТ», 2012.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2021 г. № 1096 «О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре)» (с изменениями на 23 декабря 2023 года).

## О ВЛИЯНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Антонова А.С.

Уральский государственный горный университет

Ключевые слова: отходы производства и потребления, утилизация, обработка, деревообрабатывающие предприятия, риски.

Сегодня по данным сайта [1] в Свердловской зарегистрировано более 240 тысяч юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, из которых около 3,7 тысяч субъектов МСП относятся к предприятиям, которые занимаются производством и обработкой древесины [2].

В соответствии с [3] любые предприятия, организации и индивидуальные предприниматели должны быть отнесены к I, II, III или IV категории негативного воздействия на окружающую среду, даже при условии отсутствия источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. По данным [4] на 04.06.2024 в реестр объектов НВОС в Свердловской области включено 7,5 тысяч объектов (около 3% всех действующих в Свердловской области юридических лиц и индивидуальных предпринимателей). По имеющимся экспертным оценкам количество организаций, занимающихся лесозаготовительными работами и включенным в МСП на сегодня не превышает 10% от общего объема таких организаций.

По данным Росстата в РФ производится ежегодно около 29 млн м<sup>3</sup> пиломатериалов, из которых около 7,5 млн м<sup>3</sup> древесины приходится на Свердловскую область [5]. Кроме пиломатериалов в РФ из древесины производят древесно-топливные гранулы (ежегодно около 2 млн тонн), фанеру - 3 млн м<sup>3</sup>, ДВП - 649 млн м<sup>2</sup>, ДСП - 10 млн м<sup>3</sup>, а также иную продукцию лесопромышленного комплекса, включая деревянные окна и двери, бумагу, целлюлозу, гофротару, обои и этикеточную продукцию.

Проблема образования и размещения отходов деревозаготовительного и деревообрабатывающего предприятия является острой и актуальной. Средний годовой объем образования отходов от обработки древесины и производства изделий из дерева составляет 4-6 тысяч тонн [6]. Из ниже представленной статистики видно, что за последние 5 лет объем образования данного отхода больше 5 тысяч тонн в год. Также на графике представлен объем утилизации отходов, который составляет в среднем 70-80% от объема образования отхода.



Важно отметить, что предприятия, занимающиеся лесозаготовительными работами, по сравнению с другими отраслями производства, в том числе с металлургией, горными предприятиями, оказывают не такое существенное воздействие на окружающую среду.

Основными источниками выброса на предприятии по производству древесины являются деревообрабатывающие станки, заточные станки, пересып опила, сварочный пост, трубы от котельных, проезд и стоянка автотранспорта, боксы ТО и ТР.

В процессе работы такого предприятия выбрасываются загрязняющие вещества, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – загрязняющие вещества, выбрасываемые при работе деревообрабатывающего комплекса

Код	Загрязняющее вещество	Класс опасности
0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)	3
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	2
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	3
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3
0328	Углерод (Пигмент черный)	3
0330	Сера диоксид	3
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	4
0703	Бенз/а/пирен	1
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	4
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	3
2930	Пыль абразивная	
2936	Пыль древесная	

Основным загрязняющим веществом, выбрасываемым в атмосферный воздух, является древесная пыль.

Еще одним направлением воздействия на окружающую среду является образование отходов производства. В таблице 2. представлены основные отходы деревообрабатывающего предприятия.

Таблица 2. – основные отходы деревообрабатывающего предприятия

ФККО	Название отхода	Класс опасности
3 05 220 01 21 5	Горбыль из натуральной чистой древесины	5
3 05 220 04 21 5	Обрезь натуральной чистой древесины	5
3 05 230 01 43 5	Опилки натуральной чистой древесины	5

На большинстве предприятия, занимающихся деревообработкой производят переработку опилок. Одним из основных направлений их утилизации является брикетирование путем их прессования. Процесс переработки опилок можно отнести к утилизации (т.к. из отходов 5 класса опасности получается готовая продукция – топливные брикеты) или к обработке, т.к. брикеты получаются путём прессования.

В случае, если получение топливных брикетов из опилок считать прессованием, то значительная часть предприятий будет относиться к III категории НВОС [7], а если этот процесс считать утилизацией – то II категория НВОС [8]. Деревообрабатывающие предприятия в большинстве своем оказывают незначительное воздействие на окружающую среду и относятся к предприятиям МСП.

Указанное противоречие в законодательстве создает существенные экономические риски для предприятий, в т.ч. риск 100-кратных экологических платежей, а также риск внеплановых проверок и необходимости дополнительных затрат на разработку природоохранной документации.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Материалы сайта <https://spark-interfax.ru/statistics/region/65000000000>
2. Материалы сайта Федеральной налоговой службы <https://ofd.nalog.ru/>
3. Раздел IV п. 7 п.п. 1 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021) "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий"
4. Материалы сайта Росприроднадзор [https://onvos.rpn.gov.ru/rpn/pto-uonvos/onv\\_registry?pcurrent\\_page=1&plast\\_page=25272&pper\\_page=100&fonv\\_region\\_id=65&oinclusion\\_date=desc](https://onvos.rpn.gov.ru/rpn/pto-uonvos/onv_registry?pcurrent_page=1&plast_page=25272&pper_page=100&fonv_region_id=65&oinclusion_date=desc)
5. Материалы Журнала профессионалов ЛПК ЛесПромИнформ №8 (162)'2021 <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=6100>
6. Материалы сайта Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>
7. Раздел III п. 5 п.п. 2 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021) "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий"
8. Раздел II п. 2 п.п. 23 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021) "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий"

# О СЛОЖНОСТЯХ ПЕРЕХОДА УГОЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ НА ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО

Симцов А.С.

Уральский государственный горный университет

Предприятия угольной промышленности занимаются добычей и обогащением различных видов угля. Угольная отрасль начала бурно развиваться в Западной Европе в середине 19 века. В Российской Федерации первые угольные разрезы начали разрабатывать в начале 20 века [1]. Сегодня предприятия угольной промышленности играют важную роль как в мировой экономике, так и в РФ, несмотря на тенденцию перехода развитых стран (в т.ч. Западной Европы и США) на зеленую энергетику. Это связано с со сложностями, возникающими при переходе на зеленую экономику и энергетическим кризисом. Несмотря на отказ многих стран от угля, спрос на данный вид полезного ископаемого продолжает ежегодно расти.

Угольные предприятия - источник комплексного негативного воздействия на окружающую среду. Угольная промышленность оказывает значительное негативное воздействие на атмосферный воздух, водные объекты, земельные ресурсы (в особенности, почвенный слой), является источником образования большого количества отходов [2].

За последнее десятилетие пылегазовые выбросы в атмосферу от предприятий угольной отрасли возросли более чем в два раза - с 233 тыс.т. до 549 тыс. т. [2]. При добыче угля происходит вывод загрязняющих веществ в атмосферу из-за выветривания горных пород, что приводит к широкому спектру загрязнений. Эти загрязнения могут распространяться на большие расстояния, делая проблему трансграничной. Процесс добычи и переработки угля вызывает загрязнение воздушного бассейна через различные источники, такие как буровзрывные работы, работа двигателей карьерной техники, выбросы от котельных и пожаров, возникающих от самовозгорания пород. При открытой добыче угля основными загрязняющими веществами являются твердые вещества, такие как пыль с содержанием диоксида кремния, зола углей и углерод (сажа).

На территории Свердловской области имеется 8 угольных месторождений, приуроченных к Серовскому, Егоршинскому, Буланаш-Елкинскому и Еловско-Таборскому угленосным районам, расположенным на восточном склоне Северного и Среднего Урала [3].

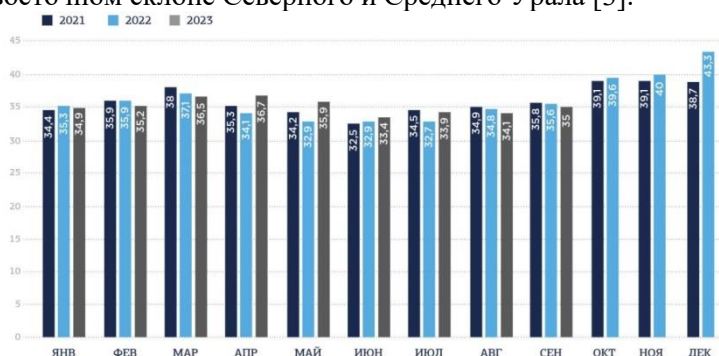


Рисунок 9 - График добычи угля в России за 2021г., 2022г., 2023г.

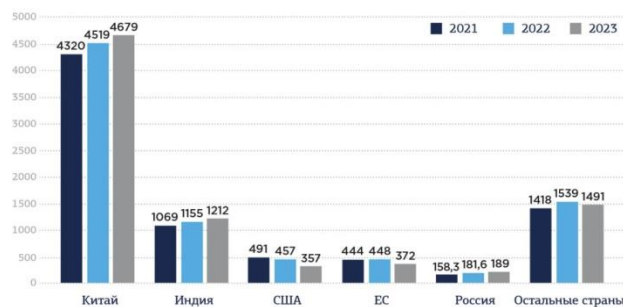


Рисунок 10 - График добычи угля в мире за 2021г., 2022г., 2023г

Газовая (СПГ) промышленность – это отрасль, которая входит в ТЭК РФ и занимается добычей полезного ископаемого, его транспортировкой, хранением и переработкой. В России крупнейшие бассейны природного газа располагаются в Ямало-Ненецком АО, где открыты Уренгойское, Бованенковское, Юрхаровское и другие месторождения. Транспортная система (газопроводы) принадлежит концерну «Газпром», который обладает исключительным правом экспортировать природный ресурс в другие страны.

В 2023 году по данным Росстата в России добыто 638 млрд м<sup>3</sup> газа. Сжигание газа оказывает существенно меньшее воздействие на окружающую среду, чем угля. Хотя выбросы при производстве и очищении газа значительно меньше, чем отходы от других видов топлива, они все-таки влияют на экологию и увеличивают загрязненность окружающей среды. К примеру, газовая отрасль выбрасывает вредного метана в атмосферу около 27% в год от общего объема выбросов. Но в то же время использование нефти или угля загрязняют воздух на 19% в год сильнее [5]. Газовая промышленность отрицательно воздействует на водные пространства, растительность и живые организмы, загрязняет почву, что ведет к снижению эффективности выращивания растений. Ежегодно из-за этой отрасли возрастает процентное соотношение азота, выделяемое в воздух. Он впоследствии выпадает в виде атмосферных осадков и попадает в воду, почву, замыкая тем самым круг загрязнений Земли. Большой вред идет на сельское хозяйство. Ведь вещества, попадающие в воздух, воду и почву, накапливаются и уменьшают урожайность. А в худшем случае отходы проникают в овощи, фрукты, зелень, мясо животных и птиц. При переработке газа происходят потери земельного фонда страны. Так как на них активно происходит строительство новых заводов, большие территории плодородных земель пускают на исследования для поиска новых запасов сырья. А при нахождении неурожайной становится вся окружающая местность.

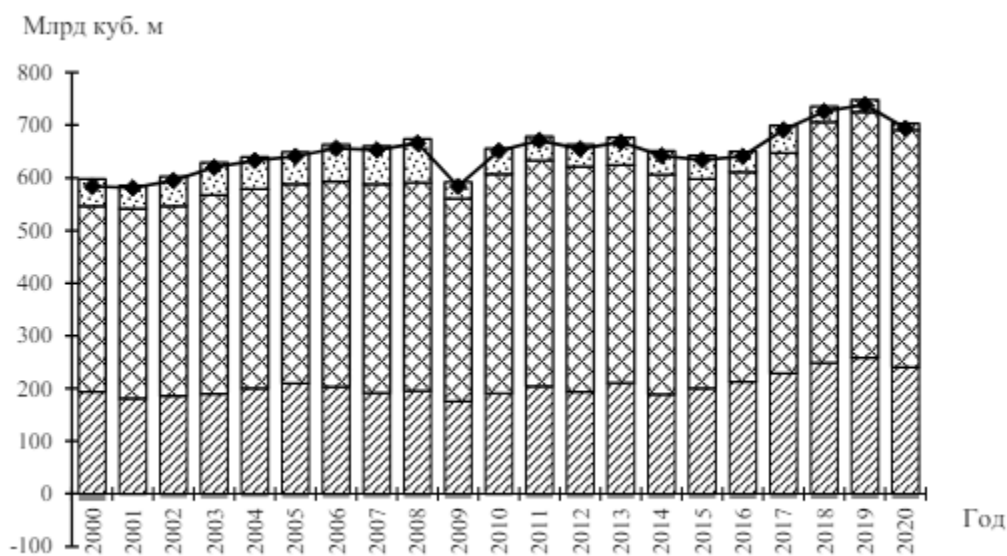


Рисунок 11 - Добыча, экспорт, импорт и внутреннее потребление природного газа в России

По данным официальной статистики на 2021 год в РФ имеется более 3000 угольных котельных. Переход с угля на газ в Российской Федерации это долгий, сложный и дорогостоящий процесс, который осложняется рядом факторов, включая экономические, социальные и технологические аспекты. Во-первых, исторически сложилось, что угольная промышленность играла значительную роль в экономике РФ. Это связано с наличием крупных угольных месторождений и развитой угольной инфраструктурой. Переход на газ требует значительных инвестиций в строительство газопроводов, модернизацию энергетических объектов и обучение персонала. Во-вторых, социальные аспекты играют важную роль. Угольная промышленность обеспечивает множество рабочих мест и является ключевым источником дохода для многих семей. Переход на газ может создать угрозу потери рабочих мест и вызвать социальное напряжение. Третий фактор — это технологическая готовность и доступность газа. Возможно, не все регионы обладают необходимой инфраструктурой для использования газа вместо угля, и внедрение соответствующих технологий требует времени и ресурсов. Также следует учитывать



экологические аспекты. Переход на газ может снизить уровень загрязнения окружающей среды, но требует инвестиций в новые технологии и оборудование для сокращения выбросов парниковых газов. Итак, переход с угля на газ в Российской Федерации области — это сложный процесс, который требует учета экономических, социальных, технологических и экологических аспектов, а также разработки долгосрочной стратегии и поддержки соответствующих мероприятий со стороны государства и бизнеса.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Материалы сайта <https://www.yaklass.ru/p/geografiya/9-klass/khoziaistvo-rossiiskoi-federacii-6899732/toplivno-energeticheskii-kompleks-ugolnaia-promyshlennost-6919237/re-e1b5a33b-223e-450c-ad92-2e4caf28cf67>
2. Материалы сайта <https://ecodefense.ru/wp-content/uploads/2014/09/coal.pdf>
3. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы свердловской области на 15.06.2020
4. Эдер Л., Филимонова И., Немов В., Комарова А., Шумилова С. Газовая отрасль России: достижения и перспективы, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
5. Материалы сайта <https://fabricators.ru/article/kakim-obrazom-gaz-vliyaet-na-prirodu>

## О РИСКАХ ВОЗНИКАЮЩИХ У ПРЕДПРИЯТИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СТЕКЛА

Тараданова А.В., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

По данным официальной статистики и Российского экологического оператора [1,2] сегодня в Российской Федерации образуется около 5 млн тонн отходов стекла, из которых ежегодно утилизируется около 18% (900 тысяч тонн). Остальная масса отходов стекла (около 4 млн. тонн) размещается на полигонах твердых коммунальных отходов и несанкционированных свалках, нанося существенный вред окружающей среде. При этом в СССР этот показатель составлял более 80%, а в развитых странах Европы и западного полушария сегодня утилизируется более 90% образующихся отходов стекла [3].

В соответствии действующим ФККО отходы стекла могут относиться к разным классам опасности, в зависимости от их происхождения и загрязнения. Ниже представлены примеры отходов стекла III, IV и V классов опасности.

К V классу опасности относятся следующие виды отходов

45110100205 лом изделий из стекла

45110200205 тара стеклянная незагрязненная

74111511205 лом стекла и изделий из стекла при сортировке твердых коммунальных отходов

К IV классу опасности относятся следующие виды отходов

45110202204 тара стеклянная от химических реактивов незагрязненная

К III классу опасности относятся следующие виды отходов

45181911513 тара стеклянная от химических реактивов в смеси, загрязненная органическими веществами, в том числе галогенсодержащими (содержание растворителей не более 10%)

Отходы стекла могут служить причиной пожаров, кроме того, они представляют особую опасность из-за их длительного распада и значительного объема образования. Утилизация отходов стекла является важным направлением снижения их негативного воздействия на окружающую среду.

Методы и направления утилизации отходов стекла сегодня является достаточно хорошо изученными и представлены в различной научной и технической литературе [4,5,6,7].

Укрупненно основные этапы утилизации отходов стекла можно представить следующим образом:

1. Сбор и накопление отходов стекла;
2. Сортировка отходов стекла по цвету, типу стекла и размеру;
3. Очистка отходов стекла от загрязняющих веществ, пыли, органических остатков и металлических включений;
4. Измельчение отходов стекла до нужной фракции;
5. Сушка отсортированного, измельченного стеклобоя;
6. Производство готовой продукции из измельченного стеклобоя.

Измельченный стеклобой используют при производстве следующей готовой продукции:

- стеклянной тары для пищевой и алкогольной продукции;
- строительных, изоляционных материалов (например, пеностекла);
- асфальтобетонной смеси.

Несмотря на то, что процесс утилизации стекла является хорошо изученным, на этапе открытия линии по утилизации стекла, многие переработчики сталкиваются с существенными рисками, в том числе технологического, экологического, организационного характера, которые влекут за собой значительные экономические издержки.

К технологическим рискам можно отнести:

1. Необходимость подбора оборудования, имеющего заключение государственной экологической экспертизы (или прохождение государственной экологической экспертизы на закупаемое оборудование) [8, 9].

### **К организационным рискам можно отнести:**

1. Необходимость подбора земельного участка, находящегося на значительном расстоянии от нормируемых территорий (500 и более метров) [10], имеющего соответствующие вид и категорию разрешенного использования.

2. Необходимость налаживания цепочек по доставке отходов стекла в необходимых для производства объемах и по приемлемым ценам.

3. Необходимость подбора персонала, имеющего соответствующие навыки и обучение.

### **К экологическим рискам можно отнести:**

1. Возможность проведения плановых проверок природоохранными надзорными органами каждые 2 (два) года (предприятия, занимающиеся утилизацией отходов относятся к предприятиями II категории НВОС [11] со средним уровнем риска

2. Необходимость разработки пакета природоохранной документации (лицензия на сбор, обработку и утилизацию отходов I-IV класса опасности, проекты НДВ, СЗЗ, ПНООЛР, НМУ, ПЭК и другую документацию)

Все эти риски ведут к существенным экономическим затратам и увеличению сроков окупаемости бизнеса.

Тем не менее хотелось бы отметить, что отходы сегодня – это ценное сырье для производства различной продукции. Российский и зарубежный опыт утилизации отходов показывает, что переработка отходов может быть очень прибыльным бизнесом. Сегодня в России такой бизнес является весьма перспективным и бурно развивающимся.

По мнению автора, для увеличения объема утилизации отходов необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Пересмотреть перечень технологий, для которых необходимо проводить государственную экологическую экспертизу. Многие технологии давно известны как в России, так и зарубежом и, по сути, не являются новыми.

2. Принять необходимые меры организационного, технического и законодательного уровня для увеличения объема сортируемых твердых коммунальных отходов.

3. Разрешить выделять переработчикам отходов на льготных условиях земельные участки для развития бизнеса.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации за 2019-2022гг. Режим доступа: <https://ecology-gosdoklad.ru/>

2. ППК Российский экологический оператор : официальный сайт. – Москва, 2022. - URL: <https://reo.ru/> (дата обращения 10.03.2024).

3. Эко – Москва : официальный сайт. – Москва, 2024. - URL: <https://musor.moscow/>

4. Мелконян, Р. Г. М47 Экологические и экономические проблемы использования стеклобоя в производстве стекла : учебное пособие / Р. Г. Мелконян, С. Г. Власова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 100 с.,

5. Королева, Д. В. Проблемы утилизации отходов стекла / Д. В. Королева // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2021. – Т. 1, № 1(1). – С. 20-24. – DOI 10.51639/27130576\_2021\_1\_1\_20. – EDN OIPICJ.,

6. Кусмарова, Д. А. Методы переработки отходов стекла / Д. А. Кусмарова, С. В. Горбатко // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2019. – № 1(2). – С. 158-160. – EDN VWZYCA.,

7. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. Г. Однолюк, М. В. Соколов, П. В. Макеев, И. В. Шашков. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 100 экз. – 188 с

8. Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ

9. Постановления Правительства РФ от 26.12.2020 N 2290 (ред. от 13.04.2022) "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности" (вместе с "Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023)

10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74 (ред. от 28.02.2022) "О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.01.2008 N 10995)

11. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021) "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий"

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Мухамадуллин Ф.Ф., Рыбникова Л.С.

Уральский государственный горный университет

В последние годы активное развитие солнечной энергетики заняло центральное место в стратегиях многих стран, направленных на сокращение выбросов углекислого газа и борьбу с изменением климата. Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, представляют собой чистую альтернативу традиционным ископаемым видам топлива, сокращая зависимость от них и способствуя устойчивому развитию. Однако, несмотря на очевидные преимущества, важно также рассмотреть и потенциальные экологические последствия, которые может иметь масштабное внедрение солнечных технологий.

Солнечная энергетика, широко признанная как экологически чистый источник энергии, с каждым годом набирает все большее распространение. Она предлагает решения для сокращения зависимости от ископаемого топлива и борьбы с изменением климата, однако имеет и непредвиденные экологические последствия, особенно когда речь идет о биоразнообразии. Развитие солнечной энергетики потенциально может негативно сказаться на флоре и фауне, особенно если рассматривать масштабные солнечные фермы и их размещение.

Исследования показывают, что наземные солнечные фермы могут значительно повлиять на локальные экосистемы. Например, изменение климата на местности, где были установлены солнечные панели, может повлиять на микроклимат, изменяя условия, к которым приспособлены местные виды. Однако решение этой проблемы найдено в интеграции солнечных панелей с сельскохозяйственной деятельностью, такой подход называется агровольтаика. Это позволяет одновременно производить электроэнергию и вести сельское хозяйство на одной и той же территории, снижая негативное воздействие на биоразнообразие.

Кроме того, для повышения экологической совместимости солнечных электростанций необходимо тщательно выбирать места их размещения, отдавая предпочтение уже нарушенным или деградированным участкам земли вместо ценных экологических территорий. Использование крыш зданий и других уже разработанных территорий также может снизить давление на природные ландшафты.

Преимущества солнечной энергетики включают в себя снижение выбросов парниковых газов и углеродного следа. По сравнению с традиционными источниками энергии, которые сжигают уголь или нефть, производство электроэнергии с помощью солнечных панелей происходит без выбросов CO<sub>2</sub>. Это способствует борьбе с изменением климата и снижает загрязнение воздуха, улучшая качество жизни и здоровье населения.

Кроме того, солнечные системы могут быть размещены на уже нарушенных землях или интегрированы в существующие структуры, такие как крыши зданий, минимизируя влияние на природные экосистемы и землепользование.

Тем не менее, развитие солнечной энергетики также сопряжено с определенными экологическими рисками и проблемами. Производство солнечных панелей включает в себя использование токсичных материалов и металлов, таких как свинец, кадмий и селен, что может создать опасности для окружающей среды и здоровья работников на производстве. Кроме этого, в конце срока эксплуатации солнечных панелей возникает проблема их утилизации или переработки, которая пока не решена идеально.

Несмотря на то что фотоэлектрические солнечные системы требуют относительно мало воды для работы, другие формы, такие как концентрированное солнечное тепло (CSP), могут требовать значительных объемов для охлаждения, что становится проблемой в аридных условиях.

В итоге, хотя солнечная энергетика является одним из наиболее экологически чистых источников энергии, ее развитие требует тщательного планирования и учета экологических последствий. Это поможет минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду и гарантировать устойчивое развитие энергетического сектора в будущем.

Солнечная энергетика, хоть и является одним из наиболее экологичных источников энергии, представляет ряд экологических проблем, начиная от процесса производства фотовольтаических панелей и заканчивая вопросами утилизации. Тем не менее, именно

инновационные технологии в этой отрасли открывают новые пути снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Новейшие разработки включают создание солнечных панелей из переработанных материалов и использование альтернативных, менее токсичных материалов в их производстве. Например, исследования органических фотовольтаических клеток и солнечных элементов на основе перовскита обещают прорыв в снижении энергетического порога и отходов производства.

Кроме того, нововведения касаются и способов размещения солнечных панелей. Внедрение плавучих фотовольтаических систем позволяет размещать их на водоемах без причинения вреда экосистемам, а также сокращает потери воды за счет испарения. Это увеличивает эффективность использования земельных ресурсов и предотвращает конкуренцию за землю между сельским хозяйством и солнечными фермами.

Технологические усовершенствования в сфере энергопотребления помогают сократить "углеродный след" от солнечных станций. Разработка более эффективных инверторов и систем хранения энергии направлены на повышение общей производительности и уменьшение потерь электроэнергии в процессе её передачи и сохранения.

Внедрение "зеленых" норм и стандартов в производство и утилизацию солнечных панелей задает новый экологически осторожный подход. Такой подход обеспечивает более ответственное использование ресурсов, а также обязывает производителей оборудования для солнечной энергетики искать пути для минимизации экологического воздействия во всех фазах жизненного цикла продукции.

Инновационные технологии в сфере солнечной энергетики, учитывая их экологический потенциал, вносят значительный вклад в достижение глобальных экологических целей и снижение воздействия на климат, благодаря уменьшению зависимости от ископаемого топлива и сокращению выбросов парниковых газов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Да Роза а. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. М.: Интеллект, МЭИ, 2010. 704 с.
2. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. М.: ДМК Пресс, 2011. 144 с.
3. Минат В.И., Коломеец Н.В. Причины экологических бедствий. М.: Реноме, 2010. 220 с.
4. Панич Н.В., Тюкина Т.А. Экологические проблемы современности. М.: МГИМО-Университет, 2012. 102 с.
5. Смил В. Энергетика. Мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики. М.: АСТ-Пресс Книга, 2012. 272 с.

## НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПИРОЛИЗ КАК ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Зубков В.А., Пыжьянова С.А., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

Пиролизный метод переработки отходов на данное время является наиболее актуальным в свете его эффективности с точки зрения предотвращения загрязнения окружающей среды [1-3].

Переработка отходов при помощи пиролиза заключается в изменении структуры отходов при нагревании без доступа кислорода. Пиролиз подразделяется на низкотемпературный (до 900 °С) и высокотемпературный (свыше 900 °С) [2].

Под низкотемпературным пиролизом понимается процесс, при котором размельченные отходы подвергаются термическому разложению. К преимуществам применения низкотемпературного пиролиза можно отнести:

- легкость хранения и транспортировки отходов пиролиза;
- существенное уменьшение объемов отходов;
- возможность получения энергии [1].

Принцип работы низкотемпературного пиролиза заключается в том, что углеродосодержащий материал, например отходы, помещают в реторты специализированной установки, где без доступа кислорода происходит нагревание до требуемой температуры, что приводит к распаду сырья на пиролизный газ и чистый углерод. Далее газ сгорает, а установка переходит в автономный режим, конечные продукты остывают благодаря перегретому водяному газу и затем сливаются по трубам в специальные емкости. При этом выработанную энергию возможно использовать на производственные и коммунальные нужды [3].

Высокотемпературный пиролиз протекает при свыше 900 °С градусов и характеризуется максимальным выходом газа. Является одним из лучших способов переработки отходов, как с точки зрения экологической безопасности, так и получения синтез-газа, шлака, металлов и других материалов, которые могут найти широкое применение в производственно-хозяйственной деятельности. Высокотемпературная газификация дает возможность технически просто перерабатывать твердые отходы без их предварительной подготовки, сортировки, сушки и т. д. [1].

В результате высокотемпературного пиролиза происходит преобразование отходов в горючий газ. В последующем, при сжигании такого газа также можно получить тепловую и электрическую энергию. При высокотемпературном пиролизе отходов образуется также и негорючая твердая продукция в виде чистого углерода, как и при низкотемпературном пиролизе.

Высокотемпературный пиролиз является эффективнее низкотемпературного с точки зрения возможности получения большего количества энергии и переработки большего количества отходов, без их предварительной подготовки. В условиях низкотемпературного пиролиза выход газа меньше [5].

Полученный при пиролизе чистый (технический) углерод можно использовать при производстве строительных материалов, например, в качестве заполнителя для изготовления полимерпесчаной плитки (аналог бетонной плитки).

Необходимо отметить, что при пиролизе также происходит образование пиролитического масла (печного/пиролизного топлива). При этом, при низкотемпературном пиролизе его количество в разы выше, при высокотемпературном его почти нет. При высокотемпературном пиролизе преобладают газообразные продукты распада органики. Этот метод не обеспечивает получения товарной продукции в виде жидкого топлива [5].

Пиролизное печное топливо содержит суспендированную сажу. Без ограничений используется как топливо для промышленных печей, котлов, теплогенераторов, оснащенных распыляющими горелками. Пиролизное топливо является более качественным аналогом мазута, превосходит его по своим характеристикам и свойствам [4].

При этом необходимо отметить и недостатки использования пиролиза в качестве метода для переработки отходов. В первую очередь, пиролиз является сложным технологическим процессом, для которого нужно специальное оборудование, требующее технического

обслуживания и ремонта. На оборудование и технологию необходимо получить положительное заключение государственной экологической экспертизы. Также необходимо учесть, что использование пиролиза приведет к потере материалов и веществ, которые могли бы быть использованы в качестве вторичных ресурсов [6].

Таким образом, был рассмотрен способ переработки отходов при помощи пиролиза. Пиролиз подразделяется на низкотемпературный (до 900 °С) и высокотемпературный (свыше 900 °С). Благодаря пиролизу происходит не только уменьшение отходов в несколько раз, но также и предотвращается негативное воздействие на окружающую среду, которое могло бы произойти в результате захоронения отходов. При этом, минусы использования пиролиза также могут сыграть определенную роль при определении способа переработки отходов.

Для переработки отходов, в части получения энергии, высокотемпературный пиролиз является эффективнее низкотемпературного: при высокотемпературном пиролизе возможно переработать большое количество отходов, без их предварительной подготовки, происходит получение большего количества энергии. При этом, при низкотемпературном пиролизе происходит меньше выхода газа, который необходимо ликвидировать, и образуется на порядок больше технического углерода и печного топлива. Технический углерод может быть использован для производства строительных материалов, а печное топливо в качестве энергоносителя для сжигания в котлах, печах и др. Таким образом, низкотемпературный пиролиз следует выбирать в случае необходимости дальнейшего использования получаемых веществ и материалов, а высокотемпературный при необходимости получения большого количества энергии. При этом, технологию пиролиза, целесообразно использовать для тех отходов, которые не подлежат повторному использованию в качестве вторичных ресурсов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Булатбаев Ф.Н., Драганова М.А., Нешина Е.Г. Утилизация энергопотенциала углеводородных отходов низкотемпературным пиролизом // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. ООО «Капитал». 2019. № 11-2 (38). С. 178-182.
2. Губарева В.В. Утилизация твердых бытовых отходов – одна из актуальных проблем современности // Научное развитие технологий и инновации (XXIII научные чтения). Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. Том 8. С. 7-11.
3. Исакова Р.Я., Травникова А.В. Пиролиз как эффективный метод утилизации промышленных и бытовых отходов // Химия и инженерная экология – XXI. Сборник трудов международной научной конференции (школа молодых ученых), посвященной 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева и 60-летию создания института автоматики и электронного приборостроения КНИТУ-КАИ. 2021. С. 140-142.
4. Косильникова К.В. Печное топливо из автопокрышек // Проблемы формирования экологической безопасности населения как фактор повышения инновационного потенциала региона. Сборник материалов Всероссийского форума, Волжский, 25 апреля 2019 года – Волжский: ГБ ПОУ «ВПТ», 2019. С. 93-95.
5. Высокодоходный способ утилизации нефтешламов и нефтесодержащих отходов в топливо. Интервью с А.Г. Вагиным, генеральным директором ООО «Производственно-торговая компания «Пиролиз-экопром» // Журнал «Нефть.Газ.Новации». 2019 г. №8. С. 74-75.

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В РОССИИ

Максютов Р.В., Рыбникова Л.С.  
Уральский государственный горный университет

Глобальное изменение климата является актуальной проблемой для мирового сообщества. Существенный вклад в изменение климата вносят выбросы парниковых газов, таких как двуокись углерода, закись азота и метан, причем в первую очередь - выбросы CO<sub>2</sub>. В связи с растущим осознанием значимости снижения выбросов углекислого газа, за последние десятилетия был создан комплекс технологий CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage).

Внедрение новых технологий в производство в масштабах страны сопровождается большими экономическими издержками и требует структурной перестройки промышленности. Оценить риски и возможности проектов CCUS в сокращении выбросов углекислого газа и каким образом, можно используя методы экспертных оценок и экономического анализа.

Технологии CCUS подразумевают улавливание двуокиси углерода при сжигании топлива или в промышленных процессах, транспортировку углекислого газа по трубопроводу или на судне для его использования в качестве ресурса, либо его постоянное хранение глубоко под землей.

Технологии по улавливанию CO<sub>2</sub> на предприятиях включают в себя:

- улавливание и хранение CO<sub>2</sub> (CCS), которое представляет собой набор технологий для сбора и последующего хранения CO<sub>2</sub> в геологических пластах;
- улавливание и полезное использование CO<sub>2</sub> (CCU), которое представляет собой технологии по сбору CO<sub>2</sub> для использования путем конверсии в полезные продукты;
- улавливание, полезное использование и хранение CO<sub>2</sub> (CCUS) – это комбинация технологий, включающих как хранение, так и технологические процессы по использованию CO<sub>2</sub>.

Технологическая цепочка CCUS состоит из пяти основных компонентов: выявления источника CO<sub>2</sub>, выделения (улавливания) CO<sub>2</sub>, очистки и сжатия CO<sub>2</sub>, транспортировки и хранения или использования CO<sub>2</sub> (рис. 1).

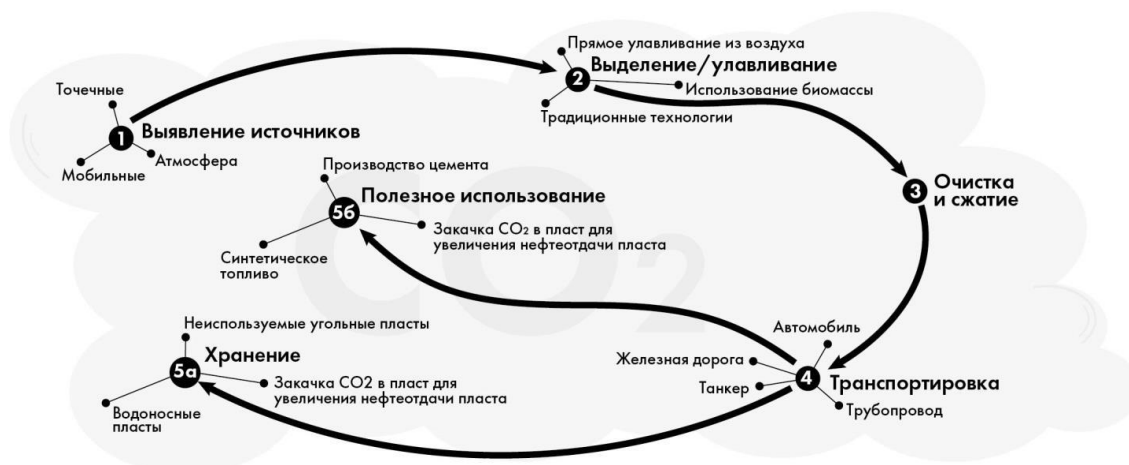


Рисунок 1 – Технологическая цепочка CCUS

Основным источником углекислого газа в атмосфере являются антропогенные источники, а именно дымовые газы, образующиеся при сжигании топлива.

Одним из компонентов дымовых газов является углекислый газ. Улавливание CO<sub>2</sub> на основе растворителей является наиболее коммерчески готовой технологией. Извлечение углекислого газа производится абсорбционно-десорбционным способом с использованием в качестве абсорбента водного раствора моноэтаноламина (или аммиака). Все технологические операции осуществляются идентично: очистка дымовых газов с использованием раствора



абсорбента, при котором раствор поглощает CO<sub>2</sub>, после чего раствор направляется в десорбер, где за счет подведения тепла происходит его регенерация и выделение чистого CO<sub>2</sub>, а затем раствор снова отправляется в абсорбер.

В 2020 году объем эмиссии CO<sub>2</sub> в России составил 1624,2 млн т. В исследовании, проведенном в «Национальном минерально-сырьевом университете «Горный», были проанализированы регионы России по их потенциалу по закачке CO<sub>2</sub> в пласты (табл. 1).

Таблица 1 – Потенциальная ёмкость подземных резервуаров для хранения CO<sub>2</sub> под землей (Гт) в целом по России

Регионы России	Минимальная	Максимальная
Северо-западный ФО	20,1	24,8
Западная Сибирь	59,2	73,1
Волго-Уральский регион	9,4	11,6
Северный Кавказ	1,4	1,4
Восточная Сибирь	20,1	24,9
Дальний Восток (суша)	7,4	9,1
Дальний Восток (шельф)	9,3	11,6
Итого по нефтегазовым месторождениям России	126,9	156,5

Затраты на транспортировку и хранение составляют до 25% от общей стоимости CCUS. Стоимость транспортировки зависит от используемой технологии (трубопроводы, судно, грузовики) и от объемов перевозки.

Хранение в наземных истощенных нефтяных и газовых месторождениях является самым дешевым, особенно если существующие скважины можно использовать повторно.

Данные о потенциале хранения CO<sub>2</sub>, а также данные по эмиссии CO<sub>2</sub> показывают, что наиболее перспективным для улавливания и хранения является Волго-Уральский регион. Он включает в себя старейшие нефтяные месторождения России с высокой степенью выработанности запасов. Помимо этого, в Волго-Уральском регионе расположено большое количество промышленных объектов в относительно небольшой удаленности от нефтяных месторождений (15-300 км).

Отрасль CCUS в России на данный момент только в начальной стадии своего формирования. Россия обладает высоким потенциалом по применению технологий CCUS, благодаря большому потенциалу по хранению углекислого газа, а также наличию значительного количества крупных источников антропогенных выбросов CO<sub>2</sub>. Использование данных технологий в РФ существенно снизит выбросы CO<sub>2</sub>, повысит конкурентоспособность продукции на международных рынках, в том числе в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, где также все больше внимания уделяется декарбонизации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

7. Технологии улавливания, полезного использования и хранения двуокиси углерода / Грушевенко Е., Капитонов С.; под редакцией Осипцова А., Гайда И. – Москва: Сколтех, 2022. – 79 с.
8. Экономические и социальные проблемы внедрения технологий улавливания углекислого газа в нефтегазовой отрасли России / Череповицын А. Е., Ильинова А. А. // Журнал экологической инженерии. – 2016. – №2.
9. Развитие энергетики и снижение выбросов парниковых газов / Грицевич И. Г., Кокорин А. О., Луговой О. В., Сафонов Г. В.: WWF России, 2006. – 16 с.
10. Возможные пути снижения выбросов углекислого газа / А.М. Гафуров, Б.М. Осипов, Р.З. Гатина, Н.М. Гафуров // Проблемы энергетики. – 2017. – № 9–10.

## **О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПО УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Баютина Ж.М., Цейтлин Е.М.  
Уральский государственный горный университет

Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами является одной из важнейших задач в Российской Федерации. На сегодняшний день быстрое увеличение объемов образования отходов оказывает негативное воздействие на окружающую среду, а также на экологическую безопасность и здоровье населения.

Вопросы утилизации отходов играют важную роль в жизни населения, как в Свердловской области, так и в целом в Российской Федерации. Причинами являются: во-первых, ежегодное увеличение объёма образования твёрдых коммунальных отходов, при практически неизменном объеме их утилизации, что приводит к накоплению в окружающей среде опасных веществ, которые могут негативно влиять на здоровье человека. Во-вторых, нарушение в области обращения с отходами, что приводит к загрязнению водных объектов и почвы. В-третьих, утилизация отходов, не соответствующая требованиям в области охраны окружающей среды, может привести к усилению негативного воздействия и возникновению чрезвычайных ситуаций.

В процессе исследования были проанализированы динамика образования и утилизации твёрдых коммунальных отходов на территории Российской Федерации, Свердловской области, а также в других странах мира.

Так, за период 2018 г по 2022 гг в Свердловской области образовывалось в среднем 2 млн. т. твёрдых коммунальных отходов, из которых утилизировалось не более 6-8% [1].

Согласно Государственному докладу о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации (данные за 2018-2022гг.) [2] на территории Российской Федерации образовывалось 46 млн. тонн отходов, из которых утилизировалось 2-3%, от всего объёма.

В мире вопрос утилизации и образования твердых коммунальных отходов стоит не менее остро. Так ежегодно в мире образуется 2,1 миллиарда тонн твердых коммунальных отходов [3]. По образованию твердых коммунальных отходов лидирует США, где ежегодно образуется 258 млн т/год, в Германии ежегодно образуется 41 млн.т./год, в Италии-30 млн.т./год, в Канаде-24 млн.т./год, в Японии-44 млн.т./год, Китае - 210 млн.т./год. [4] В процентном соотношении от общего числа образованных коммунальных отходов в Германии утилизируется 75 % ТКО, в Италии-42% ТКО, во Франции-34% ТКО, в Японии-50% ТКО, в Китае 46% ТКО, в Канаде 18% ТКО.[5]

По данным министерства по природным ресурсам и экологии Российской Федерации известно, что на каждого россиянина приходится около 400 килограммов твердых коммунальных отходов в год [6]. Согласно [7] на территории России насчитывается более 14 тыс. крупных мусорных свалок. Их площадь — более 4 млн га. Это представляет серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья людей. По данным государственного национального доклада о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2022 году, площадь нарушенных земель составила 66 841 га [8], нарушение земельных участков влечет за собой разрушение природных экосистем, загрязнение почвы и водных ресурсов. По данным [9] за последний год в Свердловской области насчитали как минимум 253 мусорных полигона с промышленными и коммунальными отходами, которые нуждаются в рекультивации. Их общая площадь составляет 251,14 га.

Управление отходами – сложный процесс, охватывающий множество аспектов таких, как правовые, технические, экономические и экологические.

Для переработки и утилизации твердых коммунальных отходов используются инновационные объекты, направленные на рациональное использование ресурсов и охрану окружающей среды, называемыми экотехнопарками. Они играют важную роль в утилизации отходов и содействии устойчивому развитию, в которых осуществляется комплекс работ: сортировка отходов, их переработка и создание новых товаров из вторичных ресурсов. Развитие экотехнопарков и мусорных кластеров для переработки отходов в новые товары имеет огромный потенциал в улучшении управления твердыми коммунальными отходами. Переработка твердых

коммунальных отходов в экотехнопарках представляет собой возможность экономии средств как для инвесторов, так и для населения, которое оплачивает вывоз мусора.

Основные компоненты экотехнопарка включают в себя:

1. Зоны сбора и сортировки отходов: сбор отходов включает в себя установление контейнеров в населенных пунктах для отдельного сбора твердых коммунальных отходов, затем отходы сортируются на различные категории для последующей переработки; 2. Перерабатывающие предприятия: в экотехнопарке открываются заводы и производства, специализирующиеся на переработке различных видов отходов. Эти предприятия могут осуществлять процессы переработки бумаги, пластика, стекла, металла и других материалов; 3. Центр утилизации: центральный элемент экотехнопарка, где собраны все процессы обработки отходов — от сортировки до создания новых товаров из вторичных ресурсов. Это место координации всех действий, связанных с управлением и переработкой отходов; 4. Инфраструктура и технологии: в экотехнопарке применяются современные технологии и оборудование для эффективной сортировки и переработки отходов. Это включает в себя специализированные машины, сепараторы, линии переработки и другие инновационные средства. 5. Экологические стандарты и нормы: работа экотехнопарка осуществляется в соответствии с высокими экологическими стандартами и нормами, направленными на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и обеспечение устойчивого управления отходами.

Ключевой момент в работе экотехнопарков заключается в учете эффективности отдельного сбора, качественной сортировки и точной переработки коммунальных отходов. Этот процесс имеет значительную экологическую и экономическую важность, поскольку способствует минимизации количества отходов, повышению степени их переработки и созданию новых материалов из вторичных ресурсов.

По мнению автора, для повышения объема переработки твердых коммунальных отходов в Свердловской области и Российской Федерации, в целом необходимо реализовать меры экономического, организационного и технологического характера, в частности:

1. Увеличить количество экотехнопарков;
2. Усилить ответственность как граждан, так и государственных органов, за нарушения в области обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами.
3. Увеличить объем сортируемых населением отходов.
4. Вводить мероприятия стимулирующего характера для граждан и организаций соблюдающих требования по обращению с отходами.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды по Свердловской области за 2018-2022гг. Режим доступа: Консультант Плюс, <http://www.consultant.ru/>
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации за 2018-2022гг. Глава №8. Обращение с отходами производства и потребления, с. 269-270. Режим доступа: Консультант Плюс, <http://www.consultant.ru/>
3. Материалы сайта «What a Waste 2.0: глобальный обзор обращения с твердыми отходами до 2050 года», <https://www.vsemirnyjbank.org/ru>
4. Материалы сайта «От отходов на улицах до глубокой сортировки: мировой опыт борьбы с мусором. Подробнее на ТАСС: [https://tass.ru/spec/mirovoi\\_musor](https://tass.ru/spec/mirovoi_musor)
5. Материалы сайта «От отходов на улицах до глубокой сортировки: мировой опыт борьбы с мусором. Подробнее на ТАСС: [https://tass.ru/spec/mirovoi\\_musor](https://tass.ru/spec/mirovoi_musor)
6. Материалы сайта Министерства ресурсов и экологии Российской Федерации <https://docs.cntd.ru/document/499041934>
7. Материалы сайта «Наше поморье» Режим доступа: <https://mynorth29.ru/tko>
8. Государственный национальный доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2022 году. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/activity>
9. Материалы сайта «В Свердловской области сотни мусорных полигонов нуждаются в рекультивации», Режим доступа: <https://news.ecoindustry.ru/2023/01/v-sverdlovskoj-oblasti-sotni-musornyh-poligonov-nuzhdayutsya-v-rekultivatsii/>

8 апреля 2024 года

**БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА**

Малтыков А. А., Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

*Аннотация.* Статья исследует текущие тенденции и перспективы информационных систем управления в минерально-сырьевом комплексе. Основанный на анализе данных и прогнозах, статья выделяет ключевые направления развития ИСУ в отрасли, а также оценивает их потенциал для повышения эффективности производства и принятия обоснованных стратегических решений.

*Ключевые слова:* информационные системы управления, минерально-сырьевой комплекс, тенденции, перспективы, эффективность производства, стратегическое принятие решений.

Минерально-сырьевой комплекс – сектор мировой экономики, играющий важную роль в обеспечении сырьем множества отраслей промышленности. Эффективное управление предприятиями в данной отрасли неоспоримо связано с использованием информационных систем. Эти системы становятся неотъемлемой частью стратегического планирования и оперативного управления, они позволяют:

- собирать и анализировать данные о производственных процессах и ресурсах;
- прогнозировать рыночные тенденции;
- управлять цепочками поставок;
- эффективно управлять кадровым и финансовым потенциалом предприятия.

Оптимизация производственных процессов в мире минерально-сырьевого комплекса может проявляться через различные методы и технологии:

1. Автоматизированные системы контроля и мониторинга: установка датчиков температуры, давления, и расхода материалов на производственном оборудовании; использование IoT-технологий для сбора данных в реальном времени; внедрение SCADA-систем для централизованного мониторинга и управления производством. Результат – увеличение эффективности производства на 15-20%; сокращение времени простоя оборудования на 25-30%; снижение издержек на обслуживание и ремонт на 10-15% [1, с. 56].

2. Системы управления качеством: внедрение методов статистического контроля качества продукции; использование автоматизированных систем инспекции и отбора продукции; внедрение систем трассировки и маркировки продукции. Результат: снижение процента брака на 20-30%; повышение удовлетворенности клиентов на 15-20%; сокращение времени на расследование причин брака на 30-40% [1, с.78].

3. Оптимизация логистики и складирования: использование специализированного ПО для оптимизации маршрутов доставки и управления запасами; автоматизированное складское оборудование, такое как автономные роботы для перемещения товаров; внедрение систем RFID для отслеживания перемещения материалов. Результат: сокращение времени доставки на 20-25%; снижение затрат на складирование и хранение на 15-20%; увеличение точности прогнозирования спроса на 25-30% [1, с.45; 2].

Одной из основных тенденций в минерально-сырьевом комплексе является интенсивное внедрение информационных систем управления (ИСУ) для автоматизации процессов и повышения операционной эффективности. Согласно отчетам Международного союза горнодобывающей промышленности, более 80% крупных предприятий мирового майнинга и добычи рудных

ископаемых внедрили или планируют внедрение современных ИСУ в течение ближайших двух лет [1, с.45].

Автоматизация производственных процессов становится неотъемлемой частью деятельности предприятий. Например, в России более 60% предприятий металлургического комплекса используют ИСУ для управления производством и обработки сырья, согласно статистике Федеральной службы государственной статистики.

Другой важной тенденцией является развитие аналитических систем в минерально-сырьевом комплексе. По данным исследовательской компании IDC, более 70% предприятий отрасли активно внедряют системы аналитики данных для оптимизации производственных процессов, прогнозирования спроса и анализа рыночных тенденций [5, с.56].

В минерально-сырьевом комплексе широко применяются ИСУ, которые играют роль в оптимизации производственных процессов и повышении эффективности предприятий. Одним из примеров таких систем является система управления производством, которая позволяет автоматизировать и координировать различные этапы производственного цикла, улучшая планирование и контроль над производственными операциями. Например, предприятия могут использовать системы автоматизации добычи и обработки руды, что позволяет увеличить производительность и снизить затраты.

Еще одним примером являются системы мониторинга безопасности, которые используются для обеспечения безопасности персонала и оборудования на производстве. Эти системы включают в себя мониторинг параметров окружающей среды, контроль за работой оборудования и аварийные сигнализации, что помогает предотвращать несчастные случаи и аварии.

Предприятия, которые успешно внедряют информационные системы управления, часто отмечают значительное повышение эффективности производства и сокращение издержек. Например, исследования показывают, что внедрение систем управления производством может снизить потери времени и ресурсов на 20-30%, что приводит к увеличению общей прибыли предприятия. Кроме того, системы мониторинга безопасности помогают сократить количество несчастных случаев на производстве и повысить уровень безопасности работников [6, с.32].

Благодаря использованию интернета вещей, предприятия смогут создать "умные" системы мониторинга, которые автоматически контролируют состояние оборудования и ресурсов, определяют возможные проблемы и предотвращают аварии. По прогнозам аналитической компании Gartner, к 2025 году более 70% крупных предприятий горнодобывающей отрасли внедрят системы управления на базе интернета вещей [5, с.67].

Однако, внедрение новых технологий также влечет за собой вызовы. Одним из них является обеспечение кибербезопасности данных и сетей предприятий. Согласно исследованию компании Accenture, более 60% предприятий горнодобывающей отрасли столкнулись с кибератаками за последние два года.

Информационные системы управления играют ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевого комплекса. Основные тенденции в развитии ИСУ свидетельствуют о стремлении предприятий к инновационному развитию и внедрению передовых технологий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Alexandr R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley. To the question of digitalization of indicators of the mineral complex // XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development, Winter Edition Katowice, Poland 09 January 2020, p. 149-155.
2. Mochalova L., Sokolova O., Yurak V. Logistics system of waste management at the mining enterprises. Journal of Environmental Management and Tourism. 2019. Т. 10. № 1 (33). С. 202-209.
3. Национальная программа «Цифровая экономика 2024»: утверждена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года. URL: <https://digital.ac.gov.ru/> (дата обращения: 08.03.2024).
4. Сведения о цифровой трансформации нефтегазовых компаний : [сайт «Деловой Петербург»]. URL: <https://www.dp.ru/> (дата обращения: 08.03.2024).
5. Сидорова Е. Ю., Калинин А. Р. [и др.]. Особенности развития промышленных предприятий в условиях цифровизации экономики : монография. М. : Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2019. 340 с.
6. Зайкин Д. И., Косорукова И. В. Анализ понятия «эффективность» и методов оценки эффективности предприятий // Проблемы теории и практики управления. 2020. № 9. С. 85-101.

8 апреля 2024 года

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ**

УДК 338.1

**ОСОБЕННОСТИ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ  
ЭКОНОМИКИ**

Безднозднев К. С., Власова Л. В.  
Уральский государственный горный университет

В мире происходят события, которые кардинально меняют ситуацию функционирования глобальной экономики. Первое событие – это появление новых крупных игроков на мировом рынке, так называемых «суперэкономик». Вначале это были Россия, Индия, Бразилия, Китай, затем – Иран, Турция; а сейчас на подходе арабские страны и даже крупнейшие африканские государства. Второе важное событие – кризис крупнейших институтов мировой экономики – Всемирной торговой организации (ВТО), Международного валютного фонда (МВФ) и т. д. Третье – это то, что Китай в последние двадцать лет стал тратить значительные ресурсы на собственное (внутреннее) развитие. Четвертое – рост долговой нагрузки: громадный внешний долг у развитых стран. Пятое – это экологический вызов. Все это потребовало нового подхода к изучению экономики.

В результате появилось новое перспективное направление в экономической науке «социокультурная экономика». Слово «социокультурная» означает то, что данная экономика учитывает то, что на благосостояние стран воздействуют не только технологии, наличие или отсутствие ресурсов, но и культура – ценности и поведенческие установки, которыми руководствуются люди. Каждая страна имеет свой культурный код, сложившийся под влиянием религии, истории, языка, климата, агротехники и т. д. За последние десятилетия национальные экономики научились не только измерять характеристики культуры, но и использовать их для коррекции культурного кода страны и ускорения экономического роста.

Социокультурный подход к изучению экономики, объединяя три основных понятия «экономика», «культура» и «институты», отражает их взаимодействие и взаимное влияние (рис.). При этом под экономикой понимается деятельность людей в процессе воспроизводства экономических благ в условиях ограниченности и альтернативности целей использования ресурсов. Институты – это организации, правила и механизмы поддержания этих правил. Культура рассматривается как система ценностей и поведенческих установок, разделяемых большой группой людей и медленно меняющихся во времени.



Рисунок – Связь основных понятий социокультурного подхода

Экономика как наука тоже постепенно приходила к пониманию того, что этот мир устроен сложно. Экономика – это про редкие ресурсы. Когда появляется понятие редкого ресурса, или, по-человечески говоря, когда вы понимаете, что у вас не хватает средств для достижения цели, вы начинаете заниматься экономикой. Сначала под ресурсами понимали природные богатства, наличие человеческого потенциала, который, обучая, можно превратить в капитал. Это ресурсы. Общеизвестно, что наличие значительного количества ресурсов не гарантирует успехи в экономическом развитии. Существует так называемая теория «ресурсного проклятия»: богатые ресурсами страны могут развиваться хуже, чем страны, которые такими ресурсами не обладают. Причина данного явления кроется в том, что для эффективного развития страны необходимо еще что-то, а именно, институты, культура и, главное, их тройственное взаимодействие.

Ресурсное проклятие – не от того, что у вас много нефти, а от того, что у вас все правила настроены на то, чтобы эту нефть превращать в ренту и заниматься не инновационными отраслями экономики, а захватом источников ренты и их охраной, чтобы больше никто к этим источникам не подходил. Это так называемые рентоориентированные или экстрактивные институты. Как только такой тип институтов складывается, у вас возникают неправильные экономические результаты при наличии ресурсов. И тут возникает вопрос: можно ли количественно определить особенности их взаимовлияния и какие методы использовать для этого? Самый простой метод – это корреляция.

Ценности и поведенческие установки, измеренные по определенным методикам, меняются одновременно с некоторыми экономическими показателями. Еще есть регрессивные методы, которые позволяют зафиксировать часть факторов и посмотреть вклад каждого из них в происходящие экономические изменения. Используется и более тонкий метод инструментальной переменной. Воздействие культуры на экономику исследуется не прямо через ответы людей на задаваемые им вопросы о своих ценностях и поведенческих установках, а через те факторы, которые воздействуют на эти установки. Эпидемиологический метод изучает уровень взаимного доверия, так как он значительно влияет на производство валового продукта на душу населения. В данном случае культура – это обстоятельства жизни и экономического развития, которые должны быть включены в экономические формулы.

Взаимодействие культуры, институтов и экономики является неким новым набором алгоритмов. Это может быть код трансформации, через который можно влиять на преобразование и изменение страны. В свою очередь социокультурный подход к изучению экономики открывает новые горизонты для более глубокого и «тонкого» понимания глубинных процессов социально-экономического движения современных развитых и развивающихся стран.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аузан А. А. Культурные коды экономики: Как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа. М.: Изд-во АСТ, 2022. 160 с.
2. Аузан А. А., Никишина Е. Н. Социокультурная экономика: как культура влияет на экономику, а экономика – на культуру: курс лекций. М.: Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2021.

## ПОКАЗАТЕЛИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Баширов И. И., Белов Н. С., Диева А. С., Соколов А. С.  
Уральский государственный горный университет

Конкурентоспособность - одна из важнейших характеристик деятельности предприятий, которая позволяет им быть более жизнеспособными среди конкурентов. В силу глобальных масштабов горнодобывающей отрасли основной конкурентной средой для нее является мировой рынок. Условия и требования глобальных рынков с жесткой конкуренцией, существенными колебаниями спроса и цен на различные виды продукции, нестабильным рыночным окружением диктуют особые требования к развитию системы менеджмента, уровню конкурентоспособности и устойчивости, к инновационным стратегиям развития, включая внедрение новых форм управления. Для эффективного управления и разработки стратегии развития компании необходима оценка потенциала конкурентоспособности, отражающего трансформации внешней и внутренней среды. Потенциал конкурентоспособности позволяет провести оценку предприятия не только с точки зрения достигнутых или текущих результатов, но и с позиции ее потенциальных возможностей. В расчет потенциала конкурентоспособности предприятия включают все виды ресурсов, имеющиеся на момент расчета, а также ресурсы, планируемые к использованию в перспективе, способные обеспечить рост эффективности производственной и финансово-хозяйственной деятельности [1].

Показатели конкурентоспособности можно объединить в пять групп:

1 группа - показатели оценки эффективности производственно - хозяйственной деятельности предприятия:

- рентабельность предприятия;
- рентабельность собственного капитала;
- рентабельность производственных фондов.

2 группа - показатели оценки деловой активности:

- общий коэффициент оборачиваемости активов;
- показатель оборачиваемости текущих активов;
- фондоотдача;
- показатель оборачиваемости собственного капитала.

3 группа показателей - показатели научно-технического, производственно-хозяйственного уровня производства и труда;

4 группа показателей - показатели конкурентной среды на рынках:

- показатели концентрации рынка (индекс концентрации рынка - доля от общего объема продаж товара, приходящихся на несколько крупных фирм, ранжированных в соответствии с их долей рынка, индекс концентрации Херфиндаля - Хиршмана - сумма квадратов долей всех фирм, работающих на рынке, индекс Холла – Тайдмана - сопоставление рангов фирм на рынке, индекс максимальной доли Светунькова);

5 группа показателей - прогнозируемые показатели изменения конкурентной среды:

- прогнозируемые показатели внешних воздействий (по М. Портеру - это случайные события - технологические новшества, изобретения, резкие изменения цен на комплектующие и сырье) и действия правительства (повышение налогов, изменение законодательства) [3].

Определение конкурентоспособности индивидуально для каждого горнодобывающего предприятия и выступает неотъемлемым и обязательным элементом деятельности любого хозяйствующего субъекта. Для повышения эффективности конкурентоспособности предприятия необходимы:

- мероприятия по повышению конкурентоспособности производства и продукции;
- разработка на основе обозначенных выше мероприятий целевых программ повышения конкурентоспособности предприятия;
- разработка программы повышения инвестиционной привлекательности производства;
- изыскание возможности государственной поддержки.



Состав конкретных мероприятий функциональных направлений целевой программы повышения конкурентоспособности определяется актуальными проблемами конкретного горнодобывающего предприятия и может различаться на разных объектах. При этом ключевыми для конкурентоспособности всех горнодобывающих предприятий являются мероприятия, направленные на профилактику и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Для принятия решения по выбору оптимального варианта целевой программы повышения конкурентоспособности могут быть использованы следующие основные показатели, характеризующие отдельные стороны жизнедеятельности и конкурентоспособности горнодобывающего предприятия:

- производственная мощность после внедрения мероприятий;
- объем инвестиционных затрат и срок их окупаемости;
- уровень затрат на производство и реализацию продукции после осуществления мероприятий;
- повышение производительности труда;
- сокращение материалоемкости;
- повышение содержания полезного компонента в руде;
- увеличение доли продукции предприятия на рынке;
- снижение износа основных производственных фондов;
- обновление материально-технической базы предприятия;
- внедрение систем менеджмента качества продукции;
- прирост прибыли;
- увеличение уровня рентабельности [1].

Стоит уделить особое внимание инновационным технологиями в добыче и экологическим стандартам в нынешней горнодобывающей промышленности:

- использование автоматизированных систем добычи: автономные буровые установки, дроны и дистанционно управляемые машины помогают увеличить производительность и безопасность добычи.

- цифровая технология и аналитика данных: внедрение систем мониторинга и управления помогает оптимизировать процессы добычи и снизить потребление ресурсов.

- технологии обогащения руды: новые методы флотации, магнитной сепарации и другие инновации позволяют повысить выход ценных компонентов из руды.

- экологически безопасные методы добычи: внедрение закрытых циклов производства, обращение с отходами и использование современных систем очистки воды и воздуха помогают снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Эти и другие инновации играют ключевую роль в повышении эффективности и снижении экологического воздействия горнодобывающей промышленности, а в следствии и повышение конкурентоспособности добывающего предприятия по сравнению с другими [2].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние глобальных трендов на горнодобывающую промышленность: России <https://prom-siberia.ru/industry/mining-industry/vliyanie-globalnyh-trendov-na-gornodobyvayuschuyu-promyshlennost-rossii/>
2. ИТ-тренды развития горнодобывающей отрасли на 2024 год: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/157077>
3. Соколов А. С., Балашенко В. В. Методические подходы к оценке конкурентоспособности. В сб. научных статей Восьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 20–21 октября 2020 года. 81 с.

## ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ПУСТОТ

Беспалова Д. А., Пустохина Н. Г.  
Уральский государственный горный университет

Восстановлению должны подлежать не только нарушенные горными работами земельные ресурсы, но и техногенные пустоты литосферного массива, которые подразделяются на два класса (рис.).



Рисунок – Классы техногенных пустот

Для карьерных выработок характерны больше горизонтальные размеры, при подземной разработке месторождений увеличивается глубина разработки (в мировой практике до 5000 м). Вопросы рекультивации карьерных выработок проработаны достаточно детально, т. к. они рассматриваются наряду с рекультивацией отвалов. Рекультивация подземных пустот имеет гораздо меньшую проработку, т. к. долгое время горнотехническая рекультивация вообще не представляла собой какой-либо проблемы. Прогноз горнотехнической рекультивации требует предварительного прогнозирования форм нарушения литосферного массива. В числе оценочных факторов выступают: форма и размеры месторождения, глубина разработки, угол падения и мощность рудного тела, крепость вмещающих пород и т.д. В процессе деформации формируются три вида нарушений: зона обрушения, зона разрывов сплошности пород, зона сдвижения.

Имеющаяся на сегодня информация позволяет прогнозировать площади возможного появления провалов земной поверхности, площади затопления и заболачивания подрабатываемых территорий и др. Наибольшие исследования в этом направлении выполнялись в отношении угольных месторождений. Из опыта деформационных изменений следует, что может выделяться 16-17 зон [2]. Наиболее деформированной является зона обрушения (1 зона), в зону разрыва сплошности пород попадают 2-4 зоны, и 5-7 зон – зона сдвижения. Воронка обрушения располагается над очистными работами и распространяется вверх до выхода на дневную поверхность [3]. На поверхности могут формироваться провалы, располагающиеся по простиранию рудных тел. Рекультивационные работы заключаются в засыпке провалов и создании водоемов с зоной отдыха вокруг заполненного водой карьеров. Подземные пустоты заполняются при возможности собственными отходами.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дриженко А. Ю. Восстановление земель при горных работах. М.: Недра. 1985. 240 с.
2. Трубецкой К. Н., Галченко Ю. Л., Бурцев Л. Н. Экологические проблемы освоения недр при устойчивом развитии природы и общества. М.: Научтехлитиздат. 2003. 262 с.
3. Козикаев Д. М. Геомеханика подземной разработки. М.: Изд-во ТГГУ. 2005. 532 с.

## ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Богацкий С. Д., Комарова О. Г.  
Уральский государственный горный университет

Необходимость совершенствования технологий – это одна из наиболее важных проблем, связанных с затруднением освоения техногенных месторождений. Значимость технологий для освоения и переработки техногенных минеральных образований подтверждается тем, что только тогда, когда у недропользователя есть технология для переработки техногенного минерального образования, ему выдается лицензия на его освоение. Более того, «наличие технологии» может быть использовано как критерий для классификации техногенных минеральных образований. По этому признаку могут быть выделены:

- ТМО с наличием технологии переработки;
- ТМО, у которых технологии находятся на опытно-промышленном этапе;
- ТМО, у которых технологии проходят лабораторные исследования;
- ТМО, у которых отсутствуют технологии переработки.

Применение типового оборудования и типовых схем переработки техногенных месторождений невозможно, что определяет особенности технологий их использования, а, именно, их нетрадиционность, которая, в свою очередь, обусловлена новизной и неопределенностью свойств техногенных минеральных образований. Неэффективность использования традиционных технологий при переработке техногенного сырья объясняется не только низким уровнем извлечения полезных компонентов, что обуславливает убыточность освоения техногенных месторождений, но и высокой вероятностью возникновения экологических проблем [1]. Вновь создаваемые технологии должны быть ресурсосберегающими и экологически безопасными, т.е. отвечающими уровню наилучших доступных технологий по интенсивности воздействия на окружающую среду.

Новые технологии переработки техногенных минеральных образований существуют, но они малочисленны. Например, можно отметить следующие технологии:

- оригинальная схема обогащения сульфидных медно-никелевых руд [2];
- метод магнитной сепарации с использованием барабанных магнитных сепараторов с высокоэнергетическими постоянными редкометалльными магнитами;
- комбинированная схема радиометрического предобогащения (объединение крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации, в дальнейшем – кучное выщелачивание) [3];
- магнитно-флотационно-гравитационная технология;
- технология, основанная на оптимизации параметров подготовки техногенного месторождения к обогащению и использованию новых реагентных режимов и схем флотационных циклов разделения минеральных компонентов [4].

Кроме примеров внедряемых технологий освоения техногенных месторождений имеет место большое количество научных разработок, подтверждающих возможность использования техногенных минеральных образований.

Приоритетными направлениями развития поисковых и прикладных научных исследований в области использования в промышленных масштабах отходов добычи и переработки полезных ископаемых выступают:

- обоснование и разработка технологических процессов извлечения ценных полезных компонентов из отходов добычи и переработки полезного ископаемого;
- комбинирование физико-химических способов обогащения (флотация и т.д.) с химико-металлургическими методами (пиро- и гидрометаллургия, автоклавное выщелачивание, электрохимическое и биологическое окисление);
- обоснование и разработка технологических процессов получения дополнительной готовой продукции из нерудной части отходов добычи и переработки для вторичного использования.

При разработке технологий освоения техногенных месторождений рекомендуется учитывать следующие основополагающие принципы:

- принцип двойного эффекта – дополнение экономического эффекта, полученного при извлечении из отходов полезных компонентов, экологическим эффектом;
- принцип баланса интересов, согласование интересов пользователей отходов, их собственников, населения, проживающего на территории размещения отходов;
- принцип законности, соблюдения ограничений, обусловленных нормативно-правовыми актами;
- принцип гуманизации недопущения ухудшения качества окружающей среды, условий жизни населения;
- принцип инновационности, использование современных геотехнологических методов в создаваемых технологиях;
- принцип импортозамещения, исключение импортных материалов, деталей, узлов в техническом оборудовании, участвующем в технологическом процессе, и импортных реагентов;
- принцип отходоёмкости, минимизация или исключение образования отходов;
- принцип экологичности, минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду;
- принцип экономичности, доступности по цене для пользователей.

С учетом требований, предъявляемых к технологиям переработки техногенных минеральных образований можно определять их как инновацию процессов, которые в самом общем смысле характеризуются, как «изменения, приводящие к тем же объемам производства (товаров и услуг), но с меньшими затратами (материальными, финансовыми)» [5, С. 54] или как инновационную технологию [6,7]. Важным аспектом является то, что эти изменения должны сопровождаться снижением отрицательного воздействия на окружающую среду. В этом случае речь идет о природоохранной деятельности, а используемые инновационные технологии могут рассматриваться как экологические инновации [8].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубецкой К. Н., Галченко Ю. П., Грехнев Н. И., Крупская Л. Г., Ионкин К. В. Основные направления решения экологических проблем минерально-сырьевого комплекса в Дальневосточном регионе // *Геоэкология*. 2009. № 6. С. 483-489.
2. Селезнев С. Г. Нетрадиционные эффективные способы обогащения сульфидных медно-никелевых руд на примере Аллареченского техногенного месторождения // *Изв. вузов Горный журнал*. 2011. № 8. С. 118-125.
3. Каплунов Д. Р., Юков В. А. О принципах перехода горнодобывающего предприятия к устойчивому экологически сбалансированному развитию // *ГИАБ*. 2020. № 3. С. 74-86.
4. Чантурия В. А., Вигдергауз В. Е. Инновационные технологии переработки техногенного минерального сырья // *Горный журнал*. 2008. № 6. С. 71-74.
5. Чантурия В. А. Развитие теории и методов модификации технологических свойств минералов в разделительных процессах обогащения труднообогатимых руд цветных и редких металлов. Дис... д.т.н., Москва, МГГУ. 2006. 338 с.
6. Чантурия В. А., Трофимова Э. А., Двойченкова Г. П. и др. Теория и практика применения электрохимического метода водоподготовки с целью интенсификации процессов обогащения алмазосодержащих кимберлитов // *Горный журнал*. 2005. № 4. С. 51-55.
7. Игнатьева М.Н., Юрак В.В., Душин А.В., Стровский В.Е. Техногенные минеральные образования: проблемы перехода к циркулярной экономике. *Горные науки и технологии*. 2021. Т. 6. № 2. С. 73-89.
8. Полянская И.Г., Юрак В.В. Институты, механизмы и инструменты инновационного недропользования. *Экономика региона*. 2013. № 1 (33). С. 205-215.

## АССИМИЛЯЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Валиев В. Н., Стровский В. Е.  
Уральский государственный горный университет

Экологическая емкость среды (в экологии и геоэкологии) или экологическая емкость территории (в природопользовании) пока не имеет общественного признания и общепринятого определения. Считается, что наиболее полное рассмотрение истории её изучения имеет место в работе К. А. Корлякова. Авторы [1] приводят три наиболее общепринятых определения:

«1) емкость среды – это максимальный размер популяции вида, сообщества, биоценоза, который среда может стабильно поддерживать без негативного воздействия на данный вид или/и среду его обитания;

2) емкость среды – это размер способности природного окружения обеспечивать нормальную жизнедеятельность определенному числу организмов и их сообществ без заметного нарушения самого окружения;

3) емкость среды – способность среды включать в себя различные вещества, в т. ч. загрязняющие, или ресурсы, сохраняя при этом устойчивость».

В первом случае акцент ставится на пороговом росте численности популяций, сообществ и экосистем. Для оценки емкости среды используется модель Ферхюльста-Пирла, первоначально предложенная для описания динамики роста населения.

$$dN/dt = Rn(1-n/K), \quad (1)$$

где  $N$  – численность (плотность) популяция

$r$  – скорость роста популяции

$k$  – емкость среды для максимальной плотности популяции или предельная нагрузка на среду

$t$  – время.

В период с 1920-х по 1950-е годы прошлого столетия исследуется проблема поглощения почвой бактерий. Данная концепция емкости среды получила название емкости поглощения или приемной емкости. В 80-90 г.г. получает свое развитие энергоинформационный аспект емкости среды. Емкость кворума в этом случае обусловлена чувством кворума и связанным с ним химическим фоном метаболитов, выделяемых живыми организмами. Роль метаболитов – служить сигнальными молекулами для остановки и снижения численности (химический критерий превышения биотой пороговых значений емкости среды). В эти же годы появляется ряд определений емкости среды: экологическая, буферная, приемная, перерабатывающая. Определение экологической емкости, сформулированное авторами [2] звучит как «Она характеризует потенциально возможное количество вещества или энергии, которое может быть вовлечено экосистемой в круговорот». Для её выражения предлагается формула:

$$E = m + r, \quad r = e - m, \quad (2)$$

где  $m$  – масса вещества, вовлекаемая экосистемой в круговорот

$r$  – величина экономического резерва

$e$  – экологическая емкость по отношению к внешнему воздействию.

В начале 90-х годов была разработана концепция буферной емкости, зависящей от обменной, сорбционной, поглотительной мощности органоминерального комплекса и характеризующейся абиотическими показателями (рН, окислительно-восстановительный потенциал), в то время как экологическая емкость характеризуется биотическими показателями (численность, биомасса, продуктивность, биоразнообразие). Экологическая емкость среды объединяет в себе приемную и перерабатывающую емкость. Ряд исследователей считают полезным введение понятий реальной и потенциальной емкости среды или потенциальной и реализованной. В целом как считает А. А. Протасов имеют место два основных подхода к оценке емкости среды [3]:

- емкость экосистемы по отношению к внешнему воздействию;
- емкость по отношению к биосистеме.

В 1990 годах также была сформулирована концепция хозяйственной (несущей) емкости среды, суть которой заключается в константе энергетического баланса и закономерностях расхода энергии по различным трофическим уровням (90 % - микроорганизмы, 9 % - беспозвоночные, 1 % - позвоночные), базой для расчета критических возмущений выступает работа В. Г. Горшкова по оценке биотического круговорота. Согласно [4] критерий сбалансированности в этом случае определяется как

$$U \leq T_{\text{э}}, \quad (3)$$

где  $U$  – природоемкость техносферы территории, т. е. совокупность объемов хозяйственного изъятия и поражения местных возобновимых ресурсов, включая загрязнение среды и другие формы техногенного угнетения реципиентов, в т. ч. и ухудшение здоровья людей;

$T_{\text{э}}$  – экологическая техноемкость территории, обобщенная характеристика территории, отражающаяся самовосстановительный потенциал природной системы и количественно равная максимальной техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течение длительного времени совокупность всех реципиентов и экологических систем территории без нарушения их структуры и функциональных свойств.

Критерий лежит в основе экологической регламентации, он означает, что совокупная техногенная нагрузка не должна превышать самовосстановительный потенциал природных систем территории. Экологическая техноемкость территории в данном случае характеризует собой хозяйственную (несущую) емкость среды. Соотношение  $U$  и  $T_{\text{э}}$  позволяет судить о степени нарушенности (степени использования хозяйственной емкости) и, соответственно, о экологической безопасности:

- при  $U/T_{\text{э}} \leq 0,3$  обстановка благоприятная
- при  $U/T_{\text{э}} \leq 1,0$  или  $1 < U/T_{\text{э}} < 2$  – критическая
- при  $U/T_{\text{э}} \geq 10$  крайне опасная.

Хозяйственная емкость территории некоторыми авторами рассматривается как способность экосистем территории производить кислород и поглощать углекислый газ, который образуется в процессе хозяйственной деятельности [5]. Экологическая техноемкость территории объективно представляет собой предельно допустимую техногенную нагрузку (ПДТН). В отличие от ПДЭН, которые устанавливаются для отдельных видов биоты, ПДТН имеет отношение к территории. Как считают авторы [4]  $T_{\text{э}}$  является только частью полной экологической емкости территории. Определение последней предполагает учет:

- объемов основных природных резервуаров воздушного бассейна, совокупности водоемов и водостоков, земельных площадей и запасов почв, биомассы флоры и фауны;
- мощности потоков биогеохимического круговорота, обновляющих содержимое этих резервуаров – скорость местного массо и газообмена, пополнение объемов чистой воды, процессов почвообразования, а также продуктивность биоты.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Копылов И. С., Красильников П. А., Клецкина О. В. Экологическая емкость территории: история изучения, обзор методов определения // Экология и промышленность России. 2023. № 2. С. 42-47.
2. Лаврик В. И., Мережко А. И., Сиренко Л. А., Тименко В. М. Экологическая емкость – её количественная оценка // Гидробиологический журнал. 1991. Т. 27. № 3. С. 13-23.
3. Протасов Л. А. О концепции емкости среды и экологической емкости // Гидробиологический журнал. 1994. Т. 30. № 4. С. 3-13.
4. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. Человек – Экология – Биота – Среда. М.: ЮНИТА-ДАНА. 2006. 495 с.
5. Гершанок Г. Социально-экономическая и экологическая емкость территории при оценке устойчивости её развития // Экология региона. 2006. № 4. С. 161-180.

## ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Валиев В. Н., Игнатьева М. Н.  
Уральский государственный горный университет

Экономическое обоснование целесообразности разработки нефтяных месторождений требует оценки всех возможных воздействий на окружающую среду и формирующихся последствий.

Как следует из результатов исследований к числу наиболее значимых воздействий относятся:

- нефтяное загрязнение почв (замазутивание земель);
- загрязнение атмосферного воздуха при сжигании попутного нефтяного газа на факелах;
- загрязнение поверхности водоемов нефтью и нефтепродуктами, поступающими с замазученной поверхности водосборов.

Результаты подобных исследований источников воздействия на окружающую среду приведены в работе А. Л. Хаустова, М. М. Рединой [1]. Авторы выделяют комплекс воздействий, увязанный с этапами жизненного цикла: геологоразведочные работы, строительство и эксплуатацию объектов, бурение разведочных и эксплуатационных скважин. В результате выбросов в атмосферу попадают предельные углеводороды, сероводород, оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, сажа, бенз(а)пирен, пыль и другие загрязняющие вещества. Установлено, что при освоении среднего по запасам нефтяного месторождения (извлекаемые запасы 15-20 млн т) валовое количество выбросов составляет примерно 350 т/год [2]. Большое количество загрязнений попадает в атмосферу при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках, а также при пожарах и выжигании пролитой нефти (около 250 кг при сжигании 1 м<sup>3</sup> нефти). Источниками загрязнения окружающей среды повышенной опасности выступают промышленные площадки месторождений, которые насыщены резервуарами, подземными коммуникациями с нефтепродуктами, технологическими особенностями производства [3].

В процессе добычи и транспортировки нефти большую опасность представляют аварийные разливы нефти на суше и на море, которые наносят наибольший ущерб поверхностным водам. Для морской биоты наибольшую угрозу представляют погрузочно-разгрузочные операции и перевозка танкерами сырой нефти. Косвенное воздействие на морскую биоту оказывает аккумуляция нефти в прибрежной зоне. При проведении работ, когда имеет место касание морского или речного дна, происходит повышение концентрации в воде взвешенных частиц, но кратковременность этих ситуаций не наносит ущерба водной биоте. Загрязнение подземных вод чаще всего связано с бурением нефтяных скважин, когда в подземные горизонты попадают токсичные компоненты буровых растворов. Определенную опасность представляет проникновение в водоносные горизонты вод, закачиваемые для поддержания пластового давления. Предметом особого внимания с точки зрения экологической безопасности представляют трубопроводы [4]. Линейные сооружения – дороги и трубопроводы, которые прокладывают в земли и на земной поверхности могут приводить к переувлажнениям и образованию болотных ландшафтов, что влечет за собой возникновение аварийных ситуаций и разрывы трубопроводов при периодическом проявлении сейсмичности [5].

Самыми опасными являются воздействия, связанные с загрязнением почв нефтью и нефтепродуктами, что происходит в процессе текущей деятельности при эксплуатации нефтяных и нефтегазовых месторождений и при аварийных разливах нефти. Характерна длительность всех этапов разложения нефти в естественных условиях. Оптимальным для разложения является температура в 24-30<sup>0</sup>. Критичность этого параметра для северных условий, где сосредоточены запасы нефти и газа, приводит к тому, что продолжительность разложения определяется десятилетиями. Аккумуляция нефти и других загрязнителей почвами зависят от типа и состава почв, степени их увлажнения. Влажность грунтов напрямую связана с поглощающей способностью грунтов, которая может уменьшаться в 4-5 раз, при этом увеличивается площадь загрязнения в силу того, что вода мешает проникновению нефти в нижележащие слои. Аварии на

нефтепроводах, танкерах и нефтехранилищах приводят к попаданию в окружающую среду десятков тысяч тонн загрязняющих веществ. При этом наиболее ощутимый ущерб причиняется фауне. Если аварийные разливы происходят в море, то нефтяные углеводороды загрязняют большие площади и выносятся по речной сети.

Под влиянием воздействий происходят изменения компонентов природной среды, объединяемых в следующие группы:

- изменения количества природного вещества в связи с изменением минеральных ресурсов. водных и биологических, что приводит к изменениям соотношений его в природных комплексах;

- изменения химического состава природного вещества в связи с загрязнением атмосферы, гидросферы, литосферы, почвы, привнесением загрязнений в окружающую среду при выбросах и сбросах, накоплении загрязнителей в биотических компонентах;

- изменения режима природных процессов; скорости, направленности, что находит свое проявление в изменении режимов водотоков, атмосферных процессов, почво- и рельефообразованиях;

- изменения связей в природных комплексах и между ними, проявляющихся в изменении структуры, внешних форм компонентов и др.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хаустов А. Л., Редина М. М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М.: Дело 2006. 552 с.
2. Юдин Ф. Н., Губайдуллин М. Г., Коротов В. Б. Экологические последствия при освоении минерально-сырьевых ресурсов Архангельской области // Геоэкология. 2004. № 3. С. 195-206.
3. Слинко О. В. Оценка опасности риска загрязнения геологической среды на промышленных площадках нефтегазового комплекса // Геоэкология. 2006. № 4. С. 349-359.
4. Телегин Л. Г., Ким Б. И. Зоненко В. И. Охрана окружающей среды при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов. М.: Недра. 1996. 188 с.
5. Юдахин Ф. Н., Французова В. И. Сейсмичность территории Архангельской области и прогнозы развития связанных с ней техногенных процессов // Нефтяная и газовая промышленность. 2002. № 2. С. 9-15.



## МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Варрэн Г. А., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Принятие решений является важной частью любой управленческой деятельности. Эффективность управления во многом обусловлена качеством таких решений. В решениях фиксируется вся совокупность отношений, возникающих в процессе трудовой деятельности и управления коммерческой организацией. Эффективное принятие решений необходимо для выполнения управленческих функций. Совершенствование процесса принятия обоснованных объективных решений в ситуациях исключительной сложности достигается путем использования научного подхода к данному процессу, моделей и количественных методов принятия решений.

Управленческая деятельность на предприятии охватывает все функции и процессы, происходящие внутри коммерческой организации. Эффективно сформированная система менеджмента позволяет рационально использовать доступные ресурсы и получать максимальный финансовый результат в производстве. Достижение стратегических целей по реализации коммерческих интересов собственников и акционеров компаний зависят от того, насколько эффективными являются технологии и методы управляющих.

Управленческие решения выступают ключевым инструментом управления предприятием и развитием его бизнеса. Ежедневно коммерческая организация сталкивается с различными вызовами, формирующими проблемы для управления бизнесом. По этой причине, менеджерам необходима постановка задачи, в рамках реализации которой принимаются те или иные управленческие решения.

Управленческие решения – это заключительная стадия управленческой деятельности менеджмента коммерческой организации, в рамках которой происходит разработка механизмов и инструментов решения актуальной/возникшей задачи перед оперативной деятельностью или стратегическим развитием бизнеса предприятия [1].

Задача принятия управленческого решения заключается в том, что для ее решения необходимо сопоставлять плюсы и минусы планируемых действий для получения максимального общего выигрыша. Очень часто руководитель вынужден принимать субъективное решение в том, какие негативные моменты допустимы для получения ожидаемого конечного результата [2].

Чтобы принятие управленческих решений было наиболее эффективным, необходимо рассмотреть ее альтернативных вариантов из позиции миссии и стратегических целей экономической деятельности коммерческой организации. Именно поэтому важным аспектом в принятии управленческих решений выступает их целевая ориентация.

Можно определить 3 ключевые функции управленческого решения в методологии и организации процесса управления коммерческой организацией:

1. Первая функция – направляющая. Ее сущность заключается в том, что управленческие решения принимаются с учетом стратегии предприятия, сформированной на долгосрочную перспективу.

2. Вторая функция – организующая. Ее сущность заключается в важности согласования всех действий исполнителей и компонентов организационной системы, в отношении которой проводится управление.

3. Третья функция – мотивирующая. Ее сущность заключается в согласовании интересов каждого сотрудника коммерческой организации, чтобы объединить их в общий компонент, общее направление, которое необходимо для реализации стратегии и достижения поставленных целей.

Нахождение и принятие управленческого решения является комплексной задачей, которая предполагает использование различных методик по математическому анализу, экономическим теориям, логике, социально-экономическим исследованиям, психологии. Качество управленческих решений влияет на результаты финансово-хозяйственной деятельности в бизнесе, тем самым обеспечивая эффективность управления.

В качестве основных методов и моделей принятия решений в области управления предлагаются следующие инструменты, которые предприниматель имеет возможность использовать [3; 4; 5]:

1. Построение дерева решений. Данный метод, позволяющий наглядно определить причинно-следственные связи между различными факторами с помощью диаграммы Исикавы, что, бесспорно, обладает рядом преимуществ: простота, наглядность, динамичность, интерактивность. Применение данного инструмента предоставляет большие возможности для анализа ситуации на ранней стадии принятия решений.

2. Построение эконометрических моделей. Данный метод позволяет снизить субъективную составляющую за счет измерения взаимосвязи между факторами и результатом управленческих решений. Начинается он с этапа построения модели базового варианта как оценки деятельности предприятия в текущий момент времени.

3. Стратегический анализ. Результаты анализа используются в управлении бизнесом для определения точек «боли», воздействие на которые способствуют совершенствованию бизнес-процессов, создания новой продукции и креативных каналов маркетингового продвижения. Такая управленческая деятельность руководителей организации требует проведения разных методов анализа. Одним из наиболее перспективных методов стратегического анализа в принятии управленческих решений выступает традиционный SWOT-анализ. В его основе лежит методология анализа четырех сфер: силы, слабости, возможностей и угроз организации.

4. Мозговой штурм. Данный метод заключается в высказывании идеи каждым участником команды. При этом тема обсуждения известна заранее, а право на голос имеет каждый без исключения. Ведет дискуссии атакующий в роли руководителя.

5. Метод Дельфи. Проводится анализ на основе внутренних и внешних факторов, который основывается на построении регрессионной модели определяющих факторов эффективности и привлекательности альтернативных решений.

6. Матрица принятия решений. Данный инструмент позволяет внести четкость в работу с всевозможными опциями и переменными. Это как список плюсов и минусов, но лица, осуществляющие принятие решений, могут установить уровень значимости каждого параметра.

Использование представленных методов и моделей в принятии управленческих решений на предприятии позволяет менеджменту эффективно разрабатывать и принимать управленческие решения, совместимые с интересами стейкхолдеров коммерческой организации и позволяющие достигать поставленных целей и соблюдать реализацию стратегии развития бизнеса.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Морозова И. А., Глазова М. В. Основные виды управленческих решений и особенности процесса их принятия // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 6 (96) Часть 4. С. 88-92.
2. Мусагаджиева М. К., Магомедбеков Г. У. Современные особенности управленческих решений на предприятиях // Теория и практика современной науки. 2021. № 1 (67). С. 261-265.
3. Нечаева М. Л., Лысова Е. А. Механизмы и методы принятия управленческих решений // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2020. № 1(25). С. 105-114.
4. Кочеткова М. А. Методы и модели разработки и принятия управленческих решений // Форум молодежной науки. 2021. Т. 2. № 1. С. 39-42.
5. Иванова И. Г., Савина В. А. Принятие управленческих решений, методы и инструменты // Деловой вестник предпринимателя. 2023. № 1 (11). С. 53-56.

## УПРАВЛЕНИЕ ИНЖИНИРИНГОВЫМИ ПРОЕКТАМИ: РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ, МЕТОДОЛОГИИ, ОТРАСЛЕВАЯ СПЕЦИФИКА

Веркин А. Г., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Своевременное применение эффективных методологий инжинирингового проектирования в совокупности с практическими инструментами управления становится особенно актуальным в «новой реальности». Инжиниринг (с англ. engineering — технический, от лат. ingenium — изобретательность, выдумка, знания) — технические консультационные услуги, связанные с разработкой и подготовкой производственного процесса, обеспечением нормального хода процесса производства и реализации продукции; предполагает «применение современных научных методов в целях эффективного использования природных ресурсов для решения общественных задач». В настоящее время нет единой методологии управления инжинирингом в проектах, связанных с промышленным (в т. ч. горнодобывающим) производством. По опыту российских экспертов можно представить сравнительную характеристику российского и международного подходов к рассмотрению и утверждению инжиниринговых проектов. Укрупненное унифицированное представление стадийности проектирования по международным и российским стандартам для горнодобывающих предприятий приведено в таблице [1, 2].

Иницируя новый проект по добыче и переработке полезных ископаемых, к нему предъявляется большое количество требований от инвесторов и регуляторов, включая регламентирование Градостроительным кодексом Статья 48.1. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты. Это, в свою очередь, накладывает определённые ограничения на сроки реализации проектов и уровень экспертиз проектной документации. Анализируя успешные проекты и проекты, не достигшие своих целей (по отрасли), можно выделить типовые группы проблем: стоимость строительства (CAPEX) выше аналогичных зарубежных объектов из-за жесткого технического регулирования; операционные расходы (OPEX) выше аналогичных зарубежных объектов из-за низкого уровня автоматизации; время реализации проектов выше аналогичных зарубежных объектов из-за отсутствия единой системы управления проектами; недостижение технических показателей из-за низкого уровня исходных данных. Опираясь на личный опыт проектной деятельности, можно посоветовать набор из нескольких лучших практик реализации инвестиционно-строительных проектов в горной отрасли, применение которых позволит с большей вероятностью прийти к запланированным на старте целям проектов. Часть этих практик потребует улучшения стандартных процессов реализации проектов и внедрения новых процедур оптимизации во время реализации проекта. Условно разбивая проект на последовательные стадии «Определения», «Выбора», «Проработки», «Реализации» и «Эксплуатации», они будут включать в себя: 1) определение критериев качества производственного объекта; 2) выбор технологии; 3) функционально-стоимостный анализ; 4) обзор технологичности строительства; 5) моделирование надежности технологического процесса; 6) рассмотрение 3D модели объекта; 7) 4D моделирование операций по строительству и эксплуатации объекта. Это небольшая часть лучших практик, которые должны быть в арсенале руководителя проекта. Их применение должно быть спланировано при разработке плана качества проекта. С особенностями разработки данного документа можно ознакомиться в ГОСТ Р ИСО 10005–2019 «Руководящие указания по планам качества.» [1, 3].

Применение этих практик должно быть регламентировано отдельными процедурами, которые включаются в план качества соответствующего проекта. Арсенал этих практик необходимо пополнять, тогда правильный выбор и применение к соответствующему проекту позволит избежать типовых проблем, о которых говорилось в начале статьи, а также позволит с большей вероятностью предсказать результат проекта и приблизить его к запланированным целям [3].

Таблица – Стадийность проектирования по международным и российским стандартам [1, 2]

Сравнительные характеристики	Предынвестиционная стадия	Предпроектная стадия	Стадия подготовки к реализации	Стадия реализации
Российский подход		ТЭО (Технико-экономическое обоснование) ОТР (Общие технические решения) ИД (Исходные данные для проектирования) Технологический регламент (ТР)	СЗЗ (Проект санитарно-защитной зоны) ТУ (Технические условия на подключение) ПД (Проектная документация)	РД (Рабочая документация для строительства) КМД и другая конструкторская документация (шкафы, нестандартное оборудование и т.д.)
Зарубежный подход	Scoping Study Conceptual Engineering.	Feasibility Study Basic Engineering. Preliminary Design Developed Design	Technical Design Extended Basic Design Front-End Engineering Design	Detailed Design Working Design Contractor design
Примерный объем работ	Изучение возможности реализации. Описание рынка, технологий, логистики. Расчет NPV, IRR и др. инвестиционных показателей.	Изучение вариантов реализации по инженерным дисциплинам Разработка задания на проектирование ОВОС (если требуется)	Инженерные решения по 20 дисциплинам и подтверждение их санитарной, экологической и промышленной безопасности. Сводный сметный расчет	Чертежи Прилагаемые документы (ведомости, журналы) Заказные спецификации Объектные и локальные сметы
Точность оценки	Оценка на основании мощности объекта, оценка на основании объектов-аналогов, экспертная оценка -20 % ÷ -50 % +30 % ÷ +100 %	Оценка на основании основного технологического оборудования, оценка на основании объектов-аналогов -15 % ÷ -30 % +20 % ÷ +50 %	Оценка на основании укрупненных стоимостных показателей, комбинированные методы оценки -10 % ÷ -20 % +10 % ÷ +30 %	Оценка на основании единичных расценок (по предварительным объемам работ) -5 % ÷ -15 % +5 % ÷ +20 %
Детализация	Нет. В редких случаях LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400+ LOD 500
Изыскания	Маркетинговые	Проблемные геологические и экологические	Геодезия. Геология под каждый объект. Экология. Геотехнические обследования.	

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Ицаков Е. Д. Комбинированный подход к управлению проектами // Менеджмент в России и за рубежом. 2021. № 6. С. 29-37.
- ГОСТ Р 57306–2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга.
- Шабанова Д. В., Веркин А. Г. К вопросу функционирования процессов СМК предприятий // Стандарты и качество. 2020. № 6. С. 80-86.

## ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО ГАЗА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ЕВРОПЕЙСКИЕ РЫНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Воропаева О. А., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Газовая отрасль является одной из основных в структуре российской экономики. Но по данным в 2023 году ее влияние снизилось. Так по оценке Росстата доля нефтегазового сектора в показателях ВВП России на 2023 год составило 16,5 %, что по сравнению с 2022 годом ниже на 1,4 % (17,9 %) [1]. Также наблюдается снижение объемов добычи газа. В 2023 году оно составило по сравнению с предыдущим годом 5,5 % (с 674,0 до 636,9 млрд куб. м). При этом поставки газа на рынок РФ за тот же период возросли на 2,8 % (с 486,4 до 500 млрд куб. м). В официальных отчетах Правительства также отмечалось, что экспорт российского газа по трубопроводам в 2023 году упал на 29,9 % (с 142,1 млрд куб. м в предыдущем году до 99,6 млрд куб. м) [2]. Такая ситуация связана в первую очередь с действующими санкциями, вызванными сокращением потребления российского газа странами Европы (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Динамика экспорта газа в страны Европы, млрд куб. м.

Годы	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Абс. откл. 2015/2023	Отн. откл. 2015/2023
Объем	158,6	178,3	192,2	200,8	198,97	174,9	185,1	100,9	43,0	-115,6	-72,9

В период с 2015 по 2023 годы максимальный объем экспорта газа приходится на 2018 год. В последующие годы объем экспорта снижается. Всего за рассматриваемый период объем экспорта снизился на 72,9 %, или на 115,6 млрд куб. м. В среднем потребление газа странами Европы за последнее десятилетие оценивается в 500 млрд куб. м в год. Из них около 40 % поставлялось Россией в виде трубопроводного газа и сжиженного природного газа (СПГ). Остальные 60 % приходятся на другие источники: добычу в Польше, Румынии, Нидерландах и Норвегии, а также на импорт из Алжира, Ливии, Азербайджана и США [4].

С введенными санкциями Европа была вынуждена предпринять следующие меры: заполнить подземные хранилища газа (ПХГ) до рекомендованных Еврокомиссией 80 %, задействовать альтернативные источники энергии, увеличить потребление СПГ, призвать население к экономии. Снизить потребление во многом помогла теплая зима: по данным Евростата, в последнем квартале 2022 года количество отопительных градусо-дней (когда средняя суточная температура отклоняется от базовой на определенную величину) было на 14 % меньше, чем за такой же период 2021 года [5]. Таким образом, в 2022 году потребление газа в Европе сократилось на 12 % (-13 % в ЕС, -14 % в Турции и -7,5 % в Великобритании) [4]. В ежегодном обзоре рынка одного из мировых лидеров в области сжиженного природного газа – британско-нидерландской Shell говорится, что спрос со стороны промышленности упал на 20,6 млрд куб. м, или 16 %. Домохозяйства снизили потребление на 19,4 млрд куб. м, коммерческий сектор – почти на 10 млрд куб. м, электроэнергетика – на 2,2 млрд куб. м, а транспорт даже нарастил – на 0,2 млрд куб. м. Согласно данным отчета Форума стран-экспортеров газа его потребление государствами Евросоюза в 2023 году снизилось на 6 % (до 333 млрд куб. м). Сокращения объясняют теплой погодой, сокращением потребления газа в промышленном секторе, увеличением использования возобновляемых источников энергии.

В таблице 2 представлена текущая ситуация в газовой отрасли в странах Европы. Для всех ниженазванных стран полный или частичный отказ от российского газа привел к росту потребительских цен. Это, в свою очередь, повлекло за собой удорожание производства, его сокращение, рост числа банкротств и, как следствие, спад в экономике [6, 7].

Таблица 2 – Влияние снижения экспорта российского газа на примере европейских стран

Страна	Поставщики газа в настоящее время	Общий объем потребления, млрд куб. м			Цена за газ для потребителей, долл./1000 куб. м.			Реакция на изменение экспорта российского газа
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	
Германия	Норвегия, Нидерланды, Бельгия	98	83	78	783	752	1078	Полный отказ
Италия	Алжир, Ливия, Азербайджан.	76	69	63	1134	1091	1500	Полный отказ
Чехия	Норвегия, Польша, Россия	9	8	7,1	736	626	2273	Возобновление закупок
Австрия	Россия (98 %)	9,0	7,9	7,0	829	755	1415	Трудности с сокращением доли из-за договорных условий
Великобритания	Норвегия, Катар, США, Бельгия	78	72	68	609	535	1086	Полный отказ
Франция	США, Россия	42	38	33	950	856	1155	Рост поставок СПГ
Турция	Россия, Иран, Азербайджан, США	60	51	49	215	146	250	Сокращение закупок

Стоит отметить, что спрос на российский газ у стран Европы все еще существует. В будущем отказ от российского газа возможен только при условиях увеличения использования альтернативных источников энергии, роста объемов добычи на базе европейских месторождений, расширения экспорта из других стран. Такие меры повлияют на увеличение цены за газ, что в первую очередь скажется на домохозяйствах и отраслях промышленности, от которых зависит экономика страны. Пойдут ли на такой шаг страны Европы покажет время [8, 9].

В заключение необходимо отметить, что роль российского экспорта существенна, так как от него во многом зависит экономика России. В настоящее время на государственном уровне разработаны следующие направления поддержки в данной сфере: содействие развитию газоснабжения, регулирование использования запасов газа, определение основ ценовой политики, обеспечение добычи газа. Перечисленные меры позволят повысить конкурентоспособность российской газовой отрасли и будут способствовать укреплению национальной экономики.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Росстат представляет первую оценку ВВП за 2023 год // Росстат. URL: [https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/230009#\\_ftn1](https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/230009#_ftn1)
2. Александр Новак выступил в Совете Федерации на правительственном часе // Новости – Правительство России. URL: <http://government.ru/news/50183/>
3. Статистика поставок газа в Европу ООО «Газпром экспорт». URL: <https://gazpromexport.ru/statistics/>
4. Внутреннее потребление природного газа // Enerdata. URL: <https://energystats.enerdata.net/natural-gas/gas-consumption-data.html>
5. Зимние виды экономии // Коммерсантъ. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5900542>
6. Европа в 2022 году сократила потребление газа на 10% // Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/business/886488>
7. Евросоюз в 2023 году снизил потребление газа на 6 % // ТАСС URL: <https://tass.ru/ekonomika/19762145>
8. Рейтинг стран по стоимости газа для населения // Новости Швеции, Дании, Норвегии, Исландии, Финляндии и России. URL: <https://svspsb.net/novosti/stoimosti-gaza/>
9. Газовый кризис в Европе: как живут страны после сокращения российских поставок газа // Нефтегазовая промышленность. URL: <https://nprom.online/trends/gazoviyi-kreezees-v-yevropy/>

## РЕКУЛЬТИВАЦИЯ КАК МНОГОЦЕЛЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Врачев С. С., Пустохина Н. Г.  
Уральский государственный горный университет

Согласно [1] рекультивация выполняет ряд функций: природоохранную, природовосстановительную, хозяйственно-восстановительную, территориально-планировочную.

Считаем, что перечисленный перечень функций должен расширяться за счет включения в него – рекреационной. В процессе проектирования на подготовительном этапе осуществляется выбор наиболее целесообразного направления рекультивации. В число учитываемых факторов при этом включаются [2]: вид рельефа; местонахождение нарушенных земель, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия в работе их размещения; степень нарушенности рельефа; планы перспективного развития территории; оценка антропогенного воздействия, воздействия нарушенных земель на окружающую среду и учет требований по охране окружающей среды; результаты почвенного и агрохимического анализа земель; природные условия района; эколого-экономическая эффективность рекультивации; согласование интересов собственника и пользователя земельного участка.

В современных условиях рекультивация является неотъемлемой составляющей технологии добычи полезного ископаемого, исходя из этого она подлежит планированию, контролю и учету. При выборе направления осуществляется экономическое обоснование с выходом на составление проекта рекультивации. В последнее время достаточно актуальным становится вопрос создания искусственных водоемов и создание рекреационных зон. Мировой опыт создания водоемов достаточно обширен и не только может, но должен быть учитываем при организации подобной деятельности. Считается, что глубина искусственного водоема должна быть не менее 10 м, минимальная площадь зеркала – 3 га, должно быть ровное дно и исключение притока питательных веществ извне [3].

В числе прогнозируемых факторов: динамика затопления, развитие береговых процессов, формирование химического состава воды, трансформация гидрогеологических и гидрологических условий, почвообразование и др.

Особое внимание уделяется прогнозу среднегодового количества осадков и модульного стока. Положительным примером может служить создание орнитологического пруда в зонах гидроотвала КМА, а также рекреационных водоемов на отвалах Назаровского разреза. Исходя из опыта лесная рекультивация целесообразна в условиях сильного нарушения рельефа и почти полного уничтожения почвенного покрова [4]. Земли, нарушенные в границах городской черты целесообразно рекультивировать для строительных целей или же подготавливать для организации зон отдыха. В северных районах целесообразным оказывается самовосстановление нарушенных земель. Критерием выбора во всех случаях оказывается социально-экономическая эффективность, предусматриваемая учет предотвращаемого экономического ущерба [5].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Певнер М. Е. Горный аудит. М.: Изд-во МГГУ. 2002. 216 с.
2. Косолапов О. В. Обеспечение эколого-экономической устойчивости при недропользовании. Абакан. Изд-во Хакасского государственного университета. 2016. 280 с.
3. Белоусов К. С. Рекультивация земли на Тучковском комбинате строительных материалов // Горный журнал. 2007. № 6. С. 86-87.
4. Игнатьева М.Н., Стровский В.Е., Юрак В.В., Иванов А.Н. Восстановление нарушенных земель: выявленные тенденции. Экология и промышленность России. 2021. Т. 25. № 8. С. 54-59.
5. Ignatyeva M., Yurak V., Pustokhina N. Recultivation of post-mining disturbed land: review of content and comparative law and feasibility study. Resources. 2020. Т. 9. № 6. С. 73.

## **ВАЖНОСТЬ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

Гейн С. Ю., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Мотивация сотрудников является решающим фактором, определяющим успех организации. Мотивированные сотрудники с большей вероятностью будут демонстрировать высокий уровень производительности труда, оставаться преданными своей роли и способствовать общему успеху организации. Однако поддержание высокого уровня мотивации среди сотрудников может оказаться сложной задачей для менеджеров, особенно перед лицом проблем с производительностью. Плохая мотивация может привести к ухудшению морального духа, снижению производительности и увеличению текучести кадров, и все это может оказать негативное влияние на организацию в целом. Поэтому менеджерам нужно понимать важность мотивации сотрудников и разрабатывать эффективные стратегии для поддержания высокого уровня мотивации среди своих команд.

Мотивация оказывает влияние на следующие характеристики деятельности: усилие, старание, настойчивость, добросовестность, направленность. Данное высказывание определяет мотивацию как совокупность сил, побуждающих человека осуществлять деятельность с затратой определенных усилий, на определенном уровне старания и добросовестности с определенной степенью настойчивости в направлении достижения определенных целей [2].

Для проведения исследования по оценке важности мотивации сотрудников при решении проблем производительности труда были использованы различные методы, включая анализ литературы, наблюдение за работой персонала на предприятии и интервью с руководителями и сотрудниками, анализ успешной практики мотивации на действующем предприятии.

В первую очередь, было установлено, что все мотивирующие мероприятия можно подразделить на две основные группы: материальная и нематериальная мотивация персонала.

Материальная мотивация подразумевает собой различные виды денежного вознаграждения сотрудников за активное участие в улучшении результативности своей или не своей работы, повышении общей производительности организации с помощью своего профессионализма, соблюдений всех правил и установленных порядков и проявлении уместной инициативы.

Материальная мотивация включает в себя повышение заработной платы, начисление премий и бонусов, получение процента от прибыли, начисление денежных выплат за достигнутые цели [1].

Нематериальная мотивация – это способ вознаграждения, при котором используются самые разные неденежные способы поощрения сотрудников. Основными этими способами являются: публичная похвала, карьерный рост, соревнования, благоустройство рабочего пространства [1].

Решение о применении и выборе методов мотивации персонала руководители принимают самостоятельно. При этом опираться в своем решении им приходится, исходя лишь из своего личного мнения, так как различные инструменты мотивации могут быть крайне эффективны на одних предприятиях, так и абсолютно бесполезными и даже вредными в других условиях деятельности.

Эффективность применения различных методов мотивации можно проследить на примере компании ООО ПКФ “Отвод”. Организация является предприятием, производящим элементы трубопроводов бесшовных приварных по ГОСТ 17380. В результате проводимых мотивационных мероприятий, начиная с 2022 года, у организации наблюдается безусловный рост выручки, который ежегодно составляет в среднем 34 %. В результате проведения финансового анализа видно, что в период с 2021 на 2022 год предприятие из неустойчивого финансового состояния перешло в статус абсолютной финансовой устойчивости, что свидетельствует об успешности решения об изменении мотивационной политики.

Ранее на предприятии политика мотивации была максимально консервативна и выражалась исключительно в материальных ценностях, а именно присутствовала в виде денежной премии и назначалась только после проделанной работы по просьбе самих исполнителей. При смене



руководства произошла полная смена мотивационной политики, теперь, помимо материальной, присутствует и нематериальная мотивация, которая выражается в возможности сотрудников к саморазвитию. Предприятие отправляет большую часть персонала на обучение для повышения квалификации. Руководство прислушивается и учитывает интересы всего персонала. Проводятся коллективные мероприятия, и особую роль играет признание заслуг сотрудников.

Результаты исследования показывают, что успешные предприятия активно применяют разнообразные методы мотивации персонала как материальное, так и нематериальное. Эти методы помогают не только удерживать опытных сотрудников, но и привлечь новых специалистов, что способствует увеличению конкурентоспособности предприятия.

В заключении следует отметить, что проведенное исследование подтверждает важность мотивации персонала для успешной работы и развития предприятия. Управление мотивацией сотрудников является ключевым элементом успешного бизнеса, и его улучшение может привести к значительному повышению эффективности и прибыльности предприятия. Необходимо внимательно относиться к мотивации персонала и разработке индивидуальных подходов к каждому сотруднику и коллективу в целом.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зверева Е. В., Кислова О. А. Анализ использования мотивационных методов в системе управления персоналом организации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ispolzovaniya-motivatsionnyh-metodov-v-sisteme-upravleniya-personalom-organizatsii> (дата обращения 25.03.2024).

2. Руденко, А. А. Мотивация и развитие персонала: учеб. пособие / А. А. Руденко, Т. В. Остудина, Т. В. Полякова. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. 210 с.: обл. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/357/1/%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%201-70-12.pdf> (дата обращения 26.03.2024).

## **СРАВНЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОЗМОЖНОМУ ВЫБОРУ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОРЯЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА НА ПРОМПЛОЩАДКЕ АО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК»**

Гурьев А. В., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Компания ПАО «НЛМК» анонсировала в своей Стратегии-2030 проект низкоуглеродной технологии производства стали. Одним из важнейших звеньев в цепочке нового экологичного производства будет проект по производству горячебрикетированного железа, планируемый к строительству на промплощадке «Стойленского ГОКа» - 100 % дочернего предприятия ПАО «НЛМК». Завод ГБЖ проектируется на производительность 2,5 млн т по выпуску брикетов железа прямого восстановления.

Горячебрикетированное железо будет новым продуктом компании, ГБЖ одновременно является продукцией АО «Стойленский ГОК» и сырьем для липецких металлургов «НЛМК-Липецк». Применение нового сырья при плавке может снизить эмиссию загрязняющих веществ с 19 до 7 кг/т стали, а также снизить количество выбросов CO<sub>2</sub> с 2,2 до 1,1 т/т стали. Кроме экологического эффекта, основное преимущество применения ГБЖ заключается в повышении качества стали и снижении себестоимости производства стали, за счет снижения загрязнения цветными металлами при использовании стального лома, отказа от закупок стального лома, возможного снижения расхода кокса, а также в перспективе возможного исключения доменно-конвертерного передела что позволяет использовать металлизированные брикеты на сталеплавильных предприятиях, минуя доменный процесс. Брикетированное железо DRI, в отличие от окисленных окатышей, не обладает пирофорностью - способностью к самовоспламенению на воздухе при отсутствии нагрева. Это также существенный фактор для сталеплавильных предприятий при выборе металлизированного сырья [1].

В настоящий момент проект строительства завода ГБЖ находится в стадии обоснования инвестиций и выбора оптимальной технологии производства ГБЖ. ПАО «НЛМК» анонсировало инвестиции в 250 млрд руб., которые включают строительство новой очереди обогатительной фабрики, реконструкции карьера, строительства новой очереди ФОК и собственно строительство ГБЖ на 2,5 млн т. Так как завод ГБЖ является частью большого проекта, далее приведена оценка капитальных затрат на строительство завода, сравнение двух наиболее актуальных в текущей ситуации технологий производства ГБЖ и рекомендации по возможному выбору технологии по результатам сравнения чистого дисконтированного дохода от применения альтернативных вариантов технологии [1-3].

Для перерабатывающих производств большая сложность выбора эффективного технологического процесса. Обычно его делают по двум критериям – первый, технологический, при котором определенная схема демонстрирует соответствующий уровень качества продукции. Второй, экономический – капитальные и эксплуатационные затраты. В случае производства ГБЖ в текущий момент значительную проблему представляет применение технологий тех стран, из которых сейчас невозможны поставки. Кроме того, требуется еще оплачивать лицензию, что в сегодняшних условиях практически нереально [4, 5].

В качестве альтернативных вариантов рассматриваются технология Midrex (США) с ее теоретически возможным реинжинирингом в России, технология **Persian Direct Reduction (PERED®)** и улучшенная технология **Persian Direct Reduction** с возможностью реинжиниринга в России. Рассматриваемые технологии получения металлизированных брикетов используют базовый процесс прямого восстановления железа с помощью природного газа. Процесс заключается в восстановлении железорудных материалов (окисленных окатышей) в противотоке с восстановительным газом. В таблице приведено сравнение технологий (по данным источника и с учетом собственной оценки реинжиниринга для России). Возможные базовые инвестиции в строительство цеха ГБЖ на промплощадке Стойленского ГОКа 53,48 млрд руб. (приняты по объектам аналогам для технологии Midrex) [2, 6].

Таблица - Сравнение технологий производства ГБЖ Midrex и **Persian Direct Reduction**

Параметры технологии	MIDREX реинжиниринг для России	<b>Persian Direct Reduction</b> реинжиниринг для России	Дельта (млн. руб., %)
Лицензия	Требуется	Не оплачивается	-120
Оборудование технологии	Процесс с температурой отходящих газов свыше 400	Меньше капитальных затрат, дешевле обслуживание, меньше выбросов CO. Оптимизировано производство газа на объем реформера.	-200
Реинжиниринг для России	Требуется, высокие санкционные риски и риски при перепроектировании	Требуется минимально, технология не подвержена риску санкций	-2000
Капитальные затраты, оценка	Базовые 53,48 млрд руб.	Оценка 51,48 млрд. руб.	Итого -2320
Эксплуатационные затраты	Базовый уровень к расчету	Снижение затрат на 4,5% за счет снижения потребления электроэнергии на 4,34%, природного газа на 5,08%, воды на 2%, снижены затраты на ремонт и обслуживание	-4,5 %
Величина поправки на риск	13 %	11 %	-2 %
Ставка дисконтирования	29 %	27 %	-2 %
Вероятный ЧДД за 15 лет, млн. руб.	23 889,7	33844,6	+9954,9
Внутренняя норма доходности, %	42,7	46	+3,3 %
Срок окупаемости дисконтируемый	4 года и 9 месяцев	4 года 1 месяц	-0,8 года

Сравнение двух вариантов альтернативных технологий завода ГБЖ позволяет рекомендовать улучшенную технологию **Persian Direct Reduction (Иран)** с адаптацией к условиям России, как более выгодную для Стойленского ГОКа и имеющую гораздо меньшие санкционные и технологические риски по сравнению с возможным реинжинирингом технологии Midrex. Применение альтернативной технологии позволит получить на 29,5 % выше ЧДД за 15 лет, сократить срок возврата инвестиций почти на год. Необходимо отметить, что применение альтернативной технологии **Persian Direct Reduction** при эксплуатации завода кроме экономического эффекта также позволит уменьшить негативное воздействие на окружающую среду по сравнению с базовым вариантом Midrex, что может положительно сказаться на экологической обстановке на двух промплощадках – в Старом Осколе на промплощадке «Стойленского ГОКа» и в Липецке на промплощадке «НЛМК Липецк» [5, 6].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отчет об устойчивом развитии НЛМК 2022. Режим доступа: [https://nlmk.com/upload/iblock/7e4/2uiyjnudeg1eb35ls7etpmiki0x8wptm/NLMK\\_OUR\\_2022.pdf](https://nlmk.com/upload/iblock/7e4/2uiyjnudeg1eb35ls7etpmiki0x8wptm/NLMK_OUR_2022.pdf)
2. Цветкова А. Ю. Обзор основных рисков предприятий горнодобывающей и металлургической отраслей в современных условиях // Записки Горного института. 2015. Т. 1. С. 339-343.
3. Инвест. Режим доступа: <https://invest.eao.ru/tpost/bl99frcd61-zavod-po-proizvodstvu-goryachebriketirov>
4. Реестр. Режим доступа: <https://kurskoblinvest.ru/reestr-investicionnyh-proektov/>
5. Серегин А. Н. Инновации в металлургии. Опыт и риски // Металлург. 2015. № 3. С. 12-16.
6. Fatemeh Mahnaz Mohsenzadeh, Hassan Payab, Mohammad Ali Abdoli, Zahra Abedi. An Environmental Study on Persian Direct Reduction (PERED®) Technology: Comparing Capital Cost and Energy Saving With MIDREX® Technology. Foundation Environmental Protection & Research-FEPR Received: 25 Jun 2018 / Accepted: 15 Oct 2018.

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ. ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ КОНЦЕПЦИИ «КАЧЕСТВО 4.0»

Довбня А. Д., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Менеджмент качества и в целом управление бизнесом в своем развитии прошли долгий путь, на протяжении которого понимание бизнеса и в том числе качества существенно изменялось. Уже сегодня мы живем в условиях четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0), обусловленной такими ключевыми технологическими факторами, как киберфизические системы, интернет вещей, информационные сети, что приводит к появлению умного, гибкого, распределенного производства. Кроме того, необходимо учитывать особенности современного мира, который наиболее полно представлен моделью VUCA-мира [1, 2].

VUCA - это аббревиатура, которой описывают современную бизнес-среду. Она составлена из первых букв в названиях угроз: Volatility (нестабильность). Изменения происходят постоянно: меняются тренды, котировки ценных бумаг и курсы валют, разрываются деловые отношения - и это меняет бизнес и запросы клиентов; Uncertainty (неопределённость). Прогнозировать будущее невозможно или очень трудно. Регулярно происходят события, которые разрушают любые планы: угрозы военных действий, масштабные перемены, пандемия COVID-19; Complexity (сложность). Становится всё больше факторов, с которыми приходится считаться при принятии бизнес-решений. Из-за этого стало сложнее анализировать, что именно влияет на результат; Ambiguity (неоднозначность). Сигналы и информация, которую получает бизнес, двусмысленны. Это происходит в том числе из-за двойных стандартов в политике и корпоративном мире. Результат - непонимание, как действовать на рынке.

VUCA - это среда неопределённости. Если к ней не адаптироваться, то факторы VUCA-мира повлияют на компанию. Это заставляет нас искать более тонкие решения, более гибкие методы их принятия и выстраивать более адаптивные системы менеджмента качества и управления бизнесом, ориентированные на устойчивое развитие и интересы будущих поколений.

Цель модели VUCA - не просто показать, что всё вокруг нестабильно и непонятно. Модель нужна для того, чтобы приспособить компанию к четырем угрозам: Vision (видение) — понимание, куда движется компания. Подразумевает постановку бизнес-целей и фокус на них; Understanding (понимание) - осознание внешних и внутренних факторов, которые влияют на бизнес; Clarity (ясность) - развитие критического мышления, чтобы не отставать от рынка; Agility (гибкость) - способность быстро реагировать на изменения и адаптироваться к ним [3].

С учётом особенностей современного VUCA-мира претерпевает изменения и менеджмент качества (Качество 4.0), основными факторами которого являются непрерывное управление качеством в реальном времени, использование больших объемов данных и интернета вещей. А также управление с обратной связью. Современное содержание качества уже не исчерпывается отличными потребительскими свойствами, соответствием потребительским требованиям и отсутствием дефектов. На волне новой сложности мира, его новых вызовов и информационно-коммуникационных возможностей полное понимание качества явно не укладывается в традиционную схему отношений «производитель — потребитель». Сегодня качество перестало быть индивидуальным явлением, став явлением социальным. И производителям, и (как это ни кажется странным) потребителям приходится соответствовать возрастающим требованиям общества, правительств, международных организаций, связанным с безопасностью, ресурсосбережением, экологией, бизнес-этикой и социальной ответственностью.

Качество сегодня становится интегрирующим, зонтичным понятием. Качество продукции все в большей степени воспринимается через призму качества компаний-производителей - их брендов, прозрачности, ответственности, устойчивости, доверия к ним. Вопросы и границы планирования качества стали достаточно условными, а его сроки - более короткими. Наряду с этим появились гибкие концепции Agile и быстрого приспособления. Изменения и развитие системы менеджмента качества должно осуществляться по следующей целевой модели преобразований [4, 5]:

*Этап 1.* Создание эффективной структуры производственной системы (двигателя бизнес-системы), состоящей из системы разработки и постановки продукции на производство (СРПП), а также основных процессов, в том числе собранных в функциональные подразделения предприятия.

*Этап 2.* Появление стратегии (Политика компании: миссия, видение, стратегические цели, ценности и принципы). Установление связи с производственной системой через информационные и финансовые потоки.

*Этап 3.* Появление систем и обратных связей для подстраивания под контекст (требования, тренды). Разделение продуктов на полезные (ценности) и вредные (отходы, выбросы, стоки и т. п.).

*Этап 4.* Институциональные (связанные с общественными институтами) решения, принимаемые для устойчивого развития бизнеса, ведущие к преобразованию систем менеджмента и систем бизнеса (IATF 16949, ERP, 1С, уровни готовности технологи – RL/MRL, система мотивации и т. п.).

*Этап 5.* Внедрение изменений. Создание не только интеллектуального, но и чувственного, эмоционального восприятия новых идей.

Учитывая, представленную выше модель преобразований можно предложить следующие первоочередные направления внедрения концепции Качество 4.0 в компании:

**1. Постановка продукции на производство.** Разработать единое «Досье проектов постановки продукции на производство», в котором будут отражаться все запланированные действия для каждого проекта и статус выполнения этих действий. «Досье проектов постановки продукции на производство» разместить на сервере (например, в 1С) и организовать доступ: высшему руководству для контроля и формирования управляющих воздействий на процесс постановки продукции на производство; ответственным за планирование и реализацию проектов постановки продукции на производство; исполнителям конкретных действий по проектам постановки продукции для фиксации фактического статуса выполнения конкретных действий и размещения ссылок на конкретные документы, разработанные в рамках проекта.

**2. Применение штрихкодирования.** Применить штрихкодирование с целью автоматизации работы склада комплектующих изделий и материалов, а также склада готовой продукции, что позволит существенно повысить скорость и эффективность работы складов. Кроме того, использовать штрихкоды на всех технологических операциях производства продукции. Благодаря использованию штрихкодов можно обеспечить: прозрачный учет материальных потоков; контроль за выполненными операциями; ускорение процесса инвентаризации; повышение скорости и точности выполняемых работ.

**3. Интеграция системы менеджмента качества компании с системой менеджмента бережливого производства (СМБП).** Требования к СМБП представлены в ГОСТ Р 56404–2015. Бережливое производство. В программу внедрения СМБП необходимо включить комплекс мероприятий, процедур и знаний, запускающий процессы трансформации компании в Бережливое предприятие. Стратегия внедрения СМБП предусматривает последовательное и сбалансированное применение мировых практик повышения эффективности производства. Программа внедрения СМБП ставит цель: «Повышение прибыльности и конкурентоспособности компании». Ожидаемые результаты от внедрения СМБП: сокращение уровня внутреннего брака; повышение производительности труда; снижение штучного времени (времени цикла) изготовления продукции; сокращение запасов незавершенного производства; снижение себестоимости продукции; эффективное использование производственных площадей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лapidус В. А. Тенденции развития менеджмента: качество 4.0. М: Методы менеджмента качества. Январь 2022. Рубрика: Управление: вектор развития.
2. Мир VUCA и подходы выживания в нем. Режим доступа: <http://becmology.ru/blog/management/vuca.htm>
3. Модель VUCA. Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/management/model-vuca-kak-protsvetat-v-khaose/>
4. Цели в области устойчивого развития. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>
5. Быханов С. «К.У.П.О.Л.» - система управления производственными процессами для индустрии 4.0 // Control Engineering Россия. 2019. № 5. С. 62-65.

## АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИЙ В РАМКАХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Довженко М. В., Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

Инвестиционная деятельность играет важную роль в развитии горнодобывающих предприятий, определяя их конкурентоспособность на рынке. Горнодобывающие предприятия постоянно сталкиваются с необходимостью реализации инвестиционных проектов с целью увеличения производства, повышения качества продукции и снижения себестоимости. Эффективное планирование и реализация таких проектов являются ключевыми для улучшения положения компании на рынке.

В связи с этим, выбор и обоснование оптимального проектного решения при сравнении вариантов инвестирования является регулярной задачей менеджеров и специалистов горнодобывающих предприятий. Они должны анализировать существующие методики оценки проектных решений, выявлять их "узкие места" и направления для улучшения.

Инвестиции в горнодобывающей отрасли имеют несколько важных отличительных особенностей. Во-первых, инвестиции в горнодобывающие проекты частично или полностью необратимы. Во-вторых, инвестиции в горнодобывающие проекты сопряжены с неопределенностью, связанной с длительным сроком реализации проектов, значительной волатильностью цен на полезные ископаемые по сравнению с ценами на другие товары, неравномерностью качества сырья по мере отработки месторождения. В-третьих, инвестиции в горнодобывающие проекты предоставляют некоторую свободу в выборе времени, позволяя инвестору выбрать оптимальный период инвестиций, и выборе производительности (мощности) проекта, что напрямую определяет объем инвестиций. Эти характеристики взаимодействуют и определяют оптимальные правила в процессе принятия инвестиционных решений в горнодобывающей отрасли.

Оценка цен на продукцию крайне важна, и горнодобывающие компании принимают решения о принятии или отклонении проекта на основе ожиданий будущих цен. Большинство предприятий отрасли основывают оценку на долгосрочных ценах, определенных как внутренними аналитиками, так и рядом рыночных источников. Дополнительно некоторые компании проводят анализ чувствительности на различных уровнях цен на полезные ископаемые.

Далее, для оценки инвестиционных проектов обычно применяется метод дисконтированных денежных потоков DCF предполагая, что неопределенности, особенно цена на сырье, находятся на ожидаемых значениях. Однако зачастую метод DCF дает неоптимальные результаты в неопределенных средах, где решения являются необратимыми.

Так, результаты исследования 51 проекта по добыче меди, запущенных в период с 1957 по 1999 гг., показывают, что менее чем половина решений была принята в нужное время - то есть в периоды низких цен - подтверждая контрциклическую инвестиционную политику как оптимальную стратегию, и 36 из 51 проекта были реализованы с неоптимальной производительностью (мощностью), то есть должны были быть увеличены или уменьшены как минимум на 40 %. Реализованные инвестиционные решения по выбору времени инвестиций и производительности привели к потере в размере 49,1% по сравнению с приведенной стоимостью проекта NPV, которая могла быть достигнута при оптимальных решениях [1].

Соответственно, можно сделать вывод, что инвестиционные решения в горнодобывающей отрасли должны приниматься на основе методов, учитывающих неопределенности, таких как метод реальных опционов или метод Монте-Карло. Однако немногие компании принимают свои инвестиционные решения на основе таких методов.

Метод реальных опционов (ROV) рассматривается как средство более эффективной оценки инвестиционных проектов в условиях неопределенности рыночных условий, которые характеризуют большинство капиталовложений. В условиях неопределенности ROV работает лучше, чем традиционные методы дисконтированных денежных потоков (DCF). Основная причина заключается в том, что ROV может включить ценность гибкости управления для изменения или

корректировки решений с течением времени на основе новых рыночных условий. Поэтому стоимость проекта, оцененная с помощью ROV, всегда выше, чем оцененная традиционным методом DCF. Другими словами, метод DCF склонен недооценивать инвестиции в горнодобывающей отрасли. В качестве базовых опционов в инвестиционных проектах горнодобывающей отрасли можно рассматривать время начала или продолжения инвестиций в зависимости от текущих и прогнозируемых цен на минералы, а также производительность проекта, напрямую связанную с объемом инвестиций и величиной будущих денежных потоков.

За последние десятилетия несколько исследований представили сравнения оценки инвестиционных проектов, выполненных методами ROV и традиционным методом чистой приведенной стоимости (NPV). Результаты показывают, что оценка стоимости проекта на основе ROV на 11–18 % выше, чем оценка на основе NPV [2].

Вместе с тем пока неясно, может ли ROV быть применен в реальной горнодобывающей промышленности и как он может улучшить процесс принятия решений. Важная проблема, которую следует учитывать, связана со способностью ROV справляться со сложностью реальных горнодобывающих проектов; в частности, существованием множества источников неопределенности и неоднородностью денежных потоков. В исследованиях была проведена значительная работа по моделированию неопределенности цен на металлы, в то время как другие источники неопределенности, такие как курс иностранной валюты и геологическая неопределенность, не получили должного внимания. Это в основном связано с трудностями в обработке многомерных моделей в общепринятых методах оценки.

Как мы видим, при оценке вариантов инвестирования в горнодобывающей отрасли необходимо учитывать ее специфику, прежде всего различные неопределенности, которые могут привести к вариативности денежных потоков. Традиционный метод дисконтированных денежных потоков DCF и расчета чистой приведенной стоимости проекта NPV дает неоптимальные результаты. В условиях неопределенностей должны применяться предназначенные для этого методы, одним из которых является метод реальных опционов ROV. Использование метода ROV для оценки инвестиций в горнодобывающую промышленность дает следующие результаты:

- метод ROV учитывает ценность операционной и управленческой гибкости;
- стоимость проекта, оцененная с помощью ROV, превышает оценку методом NPV, а разница оценки зависит от уровня неопределенности и прибыльности проекта;
- методы ROV и NPV фундаментально отличаются в способе дисконтирования будущих денежных потоков и в обработке управленческой гибкости.

Вместе с тем применение метода реальных опционов на практике в оценке инвестиционных проектов горнодобывающей промышленности требует дополнительных исследований и проработок, особенно в части методик учета нескольких неопределенностей проекта.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Auger F., Guzman J.I., How rational are investment decisions in copper industry? Resources Policy, Volume 35, Issue 4, December 2010, Pages 292-300. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420710000292>
2. Dimitrakopoulos R., Sabour S.A., Evaluating mine plans under uncertainty: Can the real options make a difference? Resources Policy, Volume 32, Issue 3, September 2007, Pages 116-125. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420707000384>

## **УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ: СУЩНОСТЬ, ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Дубровин А. С., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Организационные изменения происходят постоянно и повсеместно. От их направленности, своевременности, эффективности во многом зависит конкурентоспособность продукции, предприятия в целом. По мнению ведущих специалистов, управление изменениями является одной из наиболее востребованных технологий управления бизнесом в настоящее время. Часто управление изменениями называют самым сложным искусством руководителя, которое требует большого мастерства. Особую актуальность это приобретает в контексте современного бизнеса, когда глубинные, почти постоянные изменения в принципе считаются фактором, который очень важен для того, чтобы предприятие могло адаптироваться к переменчивым требованиям рынка и общемировой экономической ситуации [1].

На сегодняшний день организация бизнес-среды требует систематических изменений, чтобы находиться в структурированной конкурентоспособной управленческой среде. Факторы, связанные с экономической значимостью организации, дают предпосылки для правильного выживания той или иной организации. Данные изменения имеют немаловажную роль, связанную с установкой нового программного обеспечения, или с реорганизацией различных маркетинговых стратегий организации, что приводит в дальнейшем к постоянной борьбе с конкурентами. Замечается, что в определенных случаях компания может произвести изменения за счет выдвинутых ими лидеров, которые в первую очередь производят распознавание, далее прибегают к новым потенциалам, незаменимым для компании или непосредственно ее обстоятельствам. Некоторые ученые и философы называют данный процесс «разрывом производственной компании».

Стоит заметить, что принятые организационные изменения могут сопротивляться, что в дальнейшем приводит к возможной неудаче организационных изменений и возможной последующей корректировке проделанной работы. Подобное нарушение может быть вызвано рядом причин: 1) изменения визуализации и реализации; 2) внутреннее сопротивление организационного управления. Перефразируя, сотрудники не намерены принимать те изменения, которые их не устраивают и не поддаются интересам [2].

На данный момент времени известно три основных этапа для компании, которая проводит стратегические изменения: 1) понимание, что требуется замена стратегии, так как имеющаяся на данный момент времени утратила свою актуальность; 2) развитие будущего для компании; 3) интеграция изменений и разработка совершенствованных систем для поддержания.

Определенные технологические изменения постоянно вносятся в качестве компонентов немаловажных стратегических изменений, в ряде случаев они происходят сами. Одним из важных аспектов выступает то, кому в организации будут угрожать выполненные изменения. Для успешности требуется вовлечение изменения технологий в общие системы любой компании, при этом формируется структура управления, отвечающая за поддержание компании. Структурные изменения взаимосвязаны со стратегическими изменениями, операционными изменениями и изменениями, связанными с управленческим стилем компании.

В компании всегда меняют людей под свои приоритеты для формирования правильной организационной среды, повышения эффективности и командной креативности. Люди занимают основополагающую нишу процесса изменений. Организационное развитие изначально было сформировано для того, чтобы взаимодействовать с людьми на работе с помощью образования и обучения, создания мощной команды и дальнейшего планирования карьерного роста.

Независимо от масштабов изменения, менеджеру придется столкнуться с трудностями сопротивления в организации. Сопротивление переменам – этого не избежать, люди привыкли уже к тому, что на данный момент и не охотно хотят что-либо менять. Не стоит отрицать, что действия могут значительно минимизировать или вызывать сопротивление. Коллектив должен иметь мотивацию, чтобы исключить старые привычки и приспособиться к новым. Все должно проходить



постепенно, чтобы люди могли перестроиться и принять разработанные изменения. Немало важную роль играет и будущее, оно может вызывать как тревогу, так и дальнейший успех, связанный с изменениями.

Следует заметить то, что полученное образование и коммуникация выступают одной из главных связующих, которые позволяют минимизировать негативное происходящее. Человек, непосредственно, должен быть осведомлен о происходящих изменениях путем отчетов, записей, презентаций и индивидуальной беседе. Для снижения сопротивления требуется вовлекать сотрудников в участие, как на начальном этапе, так и на заключительном. Существует возможность организации формы содействия и поддержки. Главными и ответственными выступают менеджеры, которые должны правильно и корректно объяснить, в том числе замотивировать в правильности действий проделанных изменений.

Не всем компаниям удается противостоять сопротивлению, напрямую связанное с переменами путем переговоров и стимулирующих вознаграждений. В основном они предлагают работникам определенные стимулы для реализации их сотрудничества. Остальные компании применяют разные придуманные манипуляции, либо пользуются различными тактиками, которые дают лидеру сопротивление перед стоящими изменениями. На крайний случай применяют принуждение персонала, которое может подразумевать наказание в виде лишения различных привилегий. Данный метод имеет свою полезность разработки, так как происходит ускорение процесса, но стоит отметить, что компания может приобрести негативные последствия для компании. Можно сделать вывод, что использование нескольких методов в комплексе приведет к более прогрессивному результату.

*Методы эффективного управления изменениями* основаны на переводе организации из нынешнего состояния в ожидаемое, при этом происходят наименьшие затраты для организации. Основопологающие шаги процесса: 1). понимание нынешнего состояния организации. Представляет собой установление проблем, с которыми сталкивается организация, апроприация уровня ценностей каждому из них, в том числе оценка видоизменений, требующих для решения проблем; 2). компетентно предвидеть и высказать ожидаемое будущее состояние организации. Одна из важных составляющих – стабильность. Рассматривая миссию компании или их ключевой персонал, следует отметить, что данные категории должны быть без изменений; 3). осуществление изменений регламентированным образом. Благодаря им совершается эффективное управление экономикой компании. Возможно, было бы целесообразно разработать специальный план, выделить соответствующие ресурсы, в том числе назначить особенного сотрудника, который будет ответственный за изменение. Руководители компании обязаны генерировать воодушевление к преобразованиям, при это особо важным выступает разделение целей и видение ситуаций. Для начала можно представить небольшие победы, а после стремиться к более глобальным.

С точки зрения управления организационными изменениям можно сделать вывод, что проактивное управление изменениями в целях оптимизации будущего играет немаловажную роль и выступает с точки зрения творческого способа борьбы с динамикой промышленных модификаций, чем их беспрепятственное осуществление. Данный процесс взаимосвязан на человеческих ресурсах компании, без них будет спад успеха.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беляев М. К., Соколова С. А. Управление организационными изменениями / учебное пособие. ВолгГАСУ. 2016. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://vgasu.ru/attachments/oi\\_belyaev\\_001.pdf](https://vgasu.ru/attachments/oi_belyaev_001.pdf) (дата обращения 27.03.2024)
2. Александрова А. В., Курашова С. А. Стратегический менеджмент: учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М. 71 с.
3. Методы эффективного управления изменениями. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://takemytime.ru/metody-upravleniya-izmeneniyami/?ysclid> (дата обращения 29.03.2024)

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Еремеева О. С., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Отраслевые информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям (НДТ), касающиеся добычи и обогащения полезных ископаемых (ИТС 7-2022, ИТС 16-2023, ИТС 23-2017, ИТС 24-2020, ИТС 25-2023, ИТС 28-2021, ИТС 29-2017, ИТС 37-2023, ИТС 49-2017), содержат большой перечень НДТ, в частности связанных с сокращением, повторным использованием и переработкой горнопромышленных отходов. ГОСТ Р 55100-2012 «Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии обращения с отходами в горнодобывающей промышленности» предлагает эффективные методы обращения с горнопромышленными отходами на основе внедрения НДТ.

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7 представлены три группы экономических мер поощрения хозяйствующих субъектов, осуществляющих мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду и внедрению НДТ, в том числе связанных с управлением горнопромышленными отходами: *предоставление налоговых льгот*, которое в частности выражается в имеющейся у хозяйствующих субъектов возможности применять дополнительный коэффициент 2 при начислении амортизации на оборудование НДТ; *предоставление льгот в отношении платы за негативное воздействие на окружающую среду*, которые могут быть получены в виде корректировки платы за негативное воздействие на окружающую среду путём вычитания затрат на реализацию мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду в пределах исчисленной суммы, а также освобождения от взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду после внедрения НДТ; *выделение средств федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ* в соответствии с бюджетным законодательством РФ на реализацию мероприятий, ориентированных на внедрение НДТ [1]. Также в экологическом законодательстве предусмотрено использование трёх экономических видов мер наказания: *увеличение повышающих коэффициентов платы за негативное воздействие на окружающую среду* в случае несоблюдения технологических нормативов; *наложение административного штрафа* на должностных и юридических лиц в случае осуществления хозяйственной деятельности без комплексного экологического разрешения, выдаваемого при учёте соответствующего ИТС по НДТ.

В Федеральном законе «О промышленной политике в РФ» от 31.12.2014 г. № 488 также прописаны меры, стимулирующие внедрение и использование НДТ: *заключение специального инвестиционного контракта* между инвестором и публично-правовым образованием в случае реализации каких-либо проектов, связанных с созданием/модернизацией промышленного предприятия, в том числе с внедрением НДТ, в ходе реализации плана мероприятий по защите окружающей среды или программы повышения экологической эффективности; *предоставление государственных гарантий РФ по кредитам и облигационным займам*, привлекаемым юридическими лицами на цели, реализующими инвестиционные проекты по внедрению НДТ на объектах, которые оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду. Государственная финансовая поддержка обеспечивается через государственные фонды развития промышленности, формируемые за счёт средств федерального бюджета, а также за счёт иных не запрещённых законодательством РФ источников. Мерой наказания в соответствии с Федеральным законом «О промышленной политике в РФ» от 31.12.2014 г. № 488 выступает установление *штрафов* при недостижении субъектом деятельности в сфере промышленности – получателем субсидии показателей эффективности, установленных при её предоставлении.

К сожалению, перечисленные меры стимулирования в сфере НДТ могут быть использованы в сфере управления отходами не в полном объёме. Объяснение сущности этого утверждения заключается в следующем. Реализуемая в нашей стране концепция НДТ призвана сформировать в нашей стране систему технологического нормирования, основанную на

рассмотрении в качестве базы для установления ограничений по воздействию на окружающую среду технологических нормативов, которые разрабатываются юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I категории и объектах II категории по желанию при наличии соответствующих отраслевых ИТС по НДТ, на основе представленных в справочниках технологических показателей. Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7, технологические нормативы представляют собой «нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, нормативы допустимых физических воздействий, которые устанавливаются с применением технологических показателей», а технологические показатели – это «показатели концентрации загрязняющих веществ, объема и (или) массы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования отходов производства и потребления, потребления воды и использования энергетических ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги».

Кузнецов К. В., Сомова Т. Н., Ощепкова А. З., Трусова Е. В., сравнивая в своих работах [2, 3] содержание понятий «технологический норматив» и «технологический показатель», обращают внимание на то, что при наличии технологического показателя образования отходов установление соответствующего технологического норматива Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 7 не предусмотрено. В связи с этим разработчики ИТС по НДТ не считают нужным представлять технологические показатели по отходам, ограничиваясь только краткой характеристикой НДТ. Авторы поддерживают точку зрения данных учёных относительно того, что в ИТС по НДТ вместе с технологическими показателями по выбросам и сбросам загрязняющих веществ должны быть установлены технологические показатели образования отходов производства и потребления, к которым в частности относятся горнопромышленные отходы. При этом существенным моментом должно быть то, что их значения должны отличаться для действующих и новых (вновь создаваемых) производств, как в ИТС 1-2015. В соответствии с «Методическими указаниями по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение», утвержденными приказом Минприроды России от 07.12.2020 г. № 1020, технологические показатели образования отходов из ИТС по НДТ могут использоваться при определении и обосновании нормативов образования отходов.

Таким образом, с целью обеспечения государственного стимулирования горнопромышленных предприятий к проведению мероприятий по снижению образования отходов до уровня, соответствующего наиболее эффективным на настоящий момент времени технологиям, необходимо данные технологии вывести в ранг НДТ, используемых в технологическом нормировании. А для этого в первую очередь необходимы изменения в экологическом законодательстве, связанные с реализацией технологического нормирования негативного воздействия на окружающую среду не только в виде выбросов и сбросов загрязняющих веществ, но и в виде образования отходов производства и потребления.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мочалова Л. А., Игнатьева М. Н., Стровский В. Е. Экологическая модернизация технологий горнопромышленного комплекса: научная монография. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 177 с.
2. Кузнецов К. В., Сомова Т. Н., Ощепкова А. З., Трусова Е. В. К вопросу о технологическом нормировании образования отходов // Сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции. Изд-во Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2023. С. 72-76.
3. Кузнецов К. В., Сомова Т. Н., Ощепкова А. З. Исследование вопросов реализации технологического нормирования образования отходов // Сборник статей V Международной научно-практической конференции. Изд-во МЦНС «Наука и просвещение», 2023. С. 173-176.

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ

Иванов А. Н., Стровский В.Е.  
Уральский государственный горный университет

Первый закон о рекультивации был принят в США в 1902 г., одновременно при Министерстве внутренних дел была создана Служба рекультивации (в настоящее время – Бюро рекультивации), под руководством которой были осуществлены многочисленные федеральные проекты. В 1918 г. в штате Огайо отвалы угольных разработок были засеяны клевером, а в 1926 г. в штате Индиана на землях, нарушенных горными работами, были высеяны лесные культуры и создан фруктовый сад. В 1939 г. был принят закон, требующий восстановления нарушенных земель, в штате Западная Вирджиния, когда площади нарушенных земель и связанных с ними неблагоприятных последствий стали весьма ощутимыми. В Германии в 1940 г. были изданы «Директивы по восстановлению выработанных пространств при открытых разработках». Позднее подобные законы были приняты в ряде других штатов: Индиана – 1941 г., Пенсильвания – 1945 г., Огайо – 1947 г., Кентукки – 1945 и т. д. В числе основных требований по рекультивации выдвигались такие, как: снятие и нанесение почвенного покрова; захоронение или нейтрализация токсичных отходов; ликвидация выработанного пространства разрезов и отработанных горных выработок; восстановление первоначального рельефа местности; восстановление растительного покрова [1].

Рекультивация угольных разработок нашла отражение в законодательных актах 1948, 1949 и 1955 годов [2]. После 1955 г. такие законы были приняты практически во всех штатах США с развитой горнодобывающей промышленностью. Основным видом рекультивации была лесохозяйственная, в холмистых и равнинных районах западных и центральных штатов – восстановленные земли использовались под пастбища. Для начального этапа, который определяется периодом с 1930 – 1955 гг. для законодательного регулирования рекультивационных работ характерна малая активность подобной деятельности. Помимо законов, принятых в США, можно отметить горный закон Англии (1951 г.), в котором отражено требование проведения рекультивации для железорудной промышленности и мелиорации, о контроле над горными работами (1947 г.), Закон о выполнении рекультивационных работ в ГДР (1951 г.) «О возвращении хозяйственной ценности территориям, занятым под горнодобывающую промышленность и шахтные отвалы». Послевоенный период (1956 – 1974 гг.) характеризуется всплеском законодательной деятельности, подготовкой законов, требующих выполнения рекультивации, и активизацией проведения международных и национальных конференций и симпозиумов, посвященных обсуждению проблем, связанных с данным процессом. С полным правом этот период может быть определен как основной, в рамках которого создается законодательная основа для осуществления рекультивационных работ. Проблема «оздоровления промышленных ландшафтов приобрела приоритетный характер в силу увеличения нарушенных площадей земель и роста ущерба, сопровождающего этот процесс (разрушения древостоев, снижения урожайности овощей и зерновых, усыхания и гибели насаждений и т.д.). Рекультивация земель становится частью общего планирования сохранности и развития ландшафтов и даже получает название «рекультивация ландшафтов» [3].

В 1977 г. в США был принят федеральный закон о контроле над добычей минеральных ресурсов открытым способом и рекультивацией, основанием для введения которого послужили растущие площади земель, нарушенных в результате разработки месторождений и их возможный прирост в будущем в силу расширения добычи угля открытым способом, а также негативное воздействие последних на экономическую и социальную жизнь общества. Согласно положений закона на Бюро рекультивации были возложены задачи по созданию банка данных о нарушенных землях, в т. ч. нарушенных в прошлом, разработка программ приобретения и восстановления нерекультивированных и заброшенных земель, на которых ранее велись горные разработки, обоснование научных критериев для выделения земельных участков, на которых не допустимы все виды добычи угля открытым способом. Следует отметить то внимание, которое уделялось

рекультивации заброшенных земель. Во-первых, решение проблемы финансирования, для чего были созданы фонды рекультивации земель, заброшенных после горных разработок на уровне штатов и государства. Во-вторых, планирование рекультивационной деятельности в отношении этих земель, что стало возможным благодаря разработке соответствующих программ в рамках отдельных штатов. В-третьих, право приобретения и рекультивации заброшенных земель как со стороны представителей федеральной власти, так и власти штатов. В Англии в 1958 г. был принят закон об открытых угольных разработках, который содержал требование по восстановлению нарушенных территорий и ответственности за его выполнение [4]. Законом от 1962 г. местным властям были предоставлены полномочия по контролю горных работ и возможности требования восстановления нарушенных площадей.

Не отставала и Европа. С 1956 г. в Рурском бассейне рекультивация выполнялась по планам, которые разрабатывались одновременно с планами горных работ. В ФРГ после окончания второй мировой войны в большинстве районов были приняты законы об охране ландшафтов от разрушения при открытых разработках, т.е. помимо технического аспекта охраны природы (рекультивация нарушенных земель) большое внимание уделяется и охранительному аспекту (сохранение ненарушенных ландшафтов). В ГДР в 1960 г. в составе Высшего горного ведомства были образованы рекультивационные комиссии, что послужило толчком для расширения масштаба рекультивационных работ. В 1964-65 гг. были приняты инструкции к законодательному акту 1951 г., которые детализировали ряд положений по проведению рекультивации. Требования по охране и воспроизводству природных ресурсов закреплены Законом об охране природы (1970 г.). Вопросы рекультивации впервые стали рассматриваться относительно всех видов минерального сырья. В ЧССР требования по сохранности почв, формированию поверхности и т. д., ориентированные на восстановление нарушенных земель, нашли отражение в законах об использовании природных ресурсов (1957 г.) и об охране земельного фонда (1959 г.). Для Польши большое значение в плане активизации рекультивации имел законодательный акт Экономической комиссии Совета Министров (1961 г.), обязавший Министерство горной промышленности и энергетики осуществлять восстановление нарушенных земель, и принятый в 1971 г. закон об охране сельскохозяйственных и лесных земель и рекультивации.

Из обзора следует, что может быть выделено три этапа в формировании правового обеспечения рекультивационных работ: начальный – 1930 - 55 гг., основной – 1956 - 74 гг., на протяжении которого была подготовлена необходимая законодательная база, созданы организационные структуры, обеспечивающие выполнение рекультивационных работ, контроль за их выполнением, а также решены проблемы финансирования этих работ, и последующий (1975 – по н. в.). Важным фактом является создание отдельных служб, подразделений, выделение специальных работников в аппаратах властных структур штатов, управления округом, контролирующих выполнение рекультивационных работ, а также оказывающих консультационные услуги. Законодательные документы, регулирующие необходимость осуществления рекультивации при добыче полезных ископаемых, приняты практически во всех странах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Красавин А. П. Рекультивация нарушенных земель на разрезах США. Серия «Добыча угля открытым способом». Вы. 4. М., 1982. 42 с.
2. Моторина Л. В., Забелина Н. М. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью. Обзор. М., ВИНТИ по сельскому хозяйству. 1968. 89 с.
3. Моторина Л. В. Рекультивация земель в общей системе организации природно-техногенных ландшафтов // Рекультивация земель нарушенных при добыче полезных ископаемых. Сб. статей. Тарту. 1975. С. 3-7.
4. Иванов А.Н., Игнатьева М.Н., Юрак В.В., Пустохина Н.Г. Проблемы восстановления земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых. Известия Уральского государственного горного университета. 2020. № 4 (60). С. 218-227.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Иванов А. Н., Игнатъева М. Н.

Уральский государственный горный университет

Добыча полезных ископаемых при любых способах разработки месторождений и любых системах разработки не может осуществляться без размещения на земной поверхности техногенных минеральных образований (ТМО) [1]. С ростом добычи масса образующихся ТМО растет, как и масса накапливаемых ТМО [2], т. е. их использование в лучшем случае достигает не более 50 %. В этих условиях приобретает актуальность анализ использования ТМО в разрезе Федеральных округов. Обобщение и анализ движения ТМО было выполнено за период 2019-2022 гг. (табл. 1).

Таблица 1 – Движение отходов по Федеральным округам

Федеральный округ	Годы	Образование отходов за год, млн. т	Утилизировано и обезврежено отходов, млн. т	Наличие отходов на конец года, млн. т	Доля использования отходов в объеме образованных отходов, %
Дальневосточный ФО	2019	1419,6	799,2	2146,4	56,3
	2020	1457,2	742,8	3617,3	51,0
	2021	1613,6	727,7	3705,8	45,1
	2022	1993,6	782,0	3537,3	39,2
Среднее		1621,0	762,9	3501,7	47,9
Приволжский ФО	2019	160,3	63,2	3118,8	39,4
	2020	143,9	73,9	3142,9	51,3
	2021	141,8	78,7	3190,2	55,5
	2022	129,7	75,5	3215,1	
Среднее		143,9	72,8	3166,8	51,1
Северо-Западный ФО	2019	560,1	86,1	4233,7	15,4
	2020	570,2	80,5	4096,0	14,1
	2021	577,3	90,6	4202,5	15,7
	2022	526,3	95,2	4490,0	18,1
Среднее		558,5	88,1	4255,6	15,8
Северо-Кавказский ФО	2019	3,7	1,4	5,7	37,9
	2020	3,9	2,2	4,2	56,2
	2021	3,8	1,8	2,1	47,4
	2022	3,6	2,0	2,8	56,4
Среднее		3,8	1,9	3,7	49,5
Сибирский ФО	2019	5010,3	2703,8	26965,1	54,0
	2020	4116,3	2201,0	28882,8	53,5
	2021	5352,2	2693,0	30712,1	50,3
	2022	5603,5	2806,0	31940,2	50,1
Среднее		5020,6	2601	29625,1	52
Уральский ФО	2019	317,1	115,9	9989,3	36,6
	2020	382,8	125,2	10661,7	32,7
	2021	454,6	209,9	11003,0	46,2
	2022	454,2	214,2	11271,3	21,2
Среднее		402,2	166,3	10731,3	34,2
Центральный ФО	2019	250,1	88,2	621,5	32,3
	2020	262,1	188,3	553,6	71,8
	2021	267,5	107,1	597,4	40,0
	2022	267,7	121,7	623,8	45,4
Среднее		261,9	126,3	599,1	47,4
Южный ФО	2019	29,7	24,1	197,4	81,2
	2020	19,3	15,1	116,7	77,8

	2021	37,8	28,4	103,8	73,9
	2022	38,7	28,6	145,4	74,1
Среднее		31,4	24,1	140,8	76,8
Российская Федерация	2019	7750,9	3881,9	48277,9	50,1
	2020	6955,7	3429,0	51075,2	49,3
	2021	8448,6	3937,2	53516,9	46,6
	2022	9017,3	4125,2	55225,9	45,7
Среднее		8043,1	3843,3	52024,0	47,9

Источник: Росприроднадзор.

Федеральные округа с наибольшим объемом накопленных отходов в основном относятся к числу старопромышленных, в которых развиты горнодобывающее и металлургическое производство. Отходы на этих территориях хранятся достаточно долго, здесь же расположены и многие «лежалые отходы». В подобных Федеральных округах масса накопленных отходов больше, а процент использования отходов ниже, чем в среднем по РФ. Прежде всего, это: Северо-Западный ФО – 15,8 %, Уральский ФО – 34,2 %. Близок к средним значениям Центральный ФО – 47,4 %. В то же время в Федеральных округах, расположенных на Севере, Северо-Востоке, в Сибири, где растут масштабы добычи полезных ископаемых при разработке новых месторождений, темп ежегодного образования отходов, как и абсолютные значения массы образующихся отходов выше средних по ФР. По абсолютным значениям масса образовавшихся отходов и доле использования отходов в общем объеме образования ТМО лидируют Сибирский и Дальневосточный Федеральные округа. Размещение ТМО по Федеральным округам неравномерно (табл. 2), как неравномерна и нагрузка ТМО на человека (табл. 2)

Таблица 2 – Размещение накопленных ТМО по Федеральным округам на 2022 г.

№ п/п	Федеральный округ	Накоплен-ные отходы, млн. т	Площадь ФО, млн. га	Удельный вес отходов на 1 га	Население ФО, млн. чел.	Удельный вес отходов на 1 чел.
1.	Дальневосточный	3537,3	695,3	5,1	7,9	447,8
2.	Приволжский	3215,1	103,7	31,0	28,7	112,02
3.	Северо-Западный	4490,0	168,7	26,6	13,9	323,02
4.	Северо-Кавказский	2,8	17,04	0,16	10,2	0,27
5.	Сибирский	31940,2	436,2	73,2	16,6	1924,1
6.	Уральский	11271,3	181,9	62,0	12,3	916,4
7.	Центральный	623,8	65,02	9,6	40,2	15,5
8.	Южный	145,4	44,8	3,2	16,6	8,8
Российская Федерация		55225,9	1712,7	32,2	146,4	377,2

Из всех Федеральных округов лидируют два: Сибирский и Уральский, в которых наибольшая нагрузка ТМО как на площадь округа, так и на население.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Полянская И.Г., Юрак В.В., Стровский В.Е. Повышение уровня сбалансированности недропользования в регионе с помощью учета отходов недропользования. Экономика региона. 2019. Т. 15. № 4. С. 1226-1240.

2. Игнатьева М.Н., Юрак В.В., Душин А.В., Стровский В.Е. Техногенные минеральные образования: проблемы перехода к циркулярной экономике. Горные науки и технологии. 2021. Т. 6. № 2. С. 73-89.

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Игнатъев В. А., Стровский В. Е.  
Уральский государственный горный университет

Несмотря на то, что практика рекультивации сформирована недавно, восстановление нарушенных ландшафтов не является чем-то новым. Впервые мероприятия по восстановлению горных выработок упоминаются в Венгрии. В пятнадцатом столетии Король Сигизмунд приказал восстановить лесные массивы, разрушенные горными работами [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Первые крупные работы по рекультивации промышленных ландшафтов выполнены в Германии. В 1766 г. в провинции Рейланд проведена посадка древесных пород на отвалах горнорудных предприятий. В Великобритании рекультивационные работы проводят с конца XIX в. Одной из первых экологических организаций в Великобритании занимающейся рекультивацией являлась The Midland Reafforesting Association (MRA). MRA была создана в Черной стране (каменноугольный и железообрабатывающий район Стаффордшира и Уорикшира). Ассоциация была официально учреждена на встрече с общественностью города Бирмингема 12 февраля 1903 г. Каждый год этой организацией проводились Arbor Day – весенние праздники древонасаждения. За первую четверть XX в. в Великобритании облесено 33 га нарушенных территорий, но, несмотря на очевидные успехи, MRA была распущена в 1925 г. В Министерстве внутренних дел США в 1902 г. была учреждена Служба рекультивации (Бюро рекультивации). Под руководством Службы рекультивации разработано и осуществлено множество федеральных проектов. В 1918 г. в штате Огайо отвалы угольных разработок засеяны клевером. В штате Индиана в 1926 году, на участках, нарушенных горными работами, высажены лесные культуры и создан фруктовый сад. Широкое развитие в Европе и США рекультивация получила в предвоенные годы и главным образом после второй мировой войны. В настоящее время успешная работа по рекультивации бурогоугольных и каменноугольных разработок проводится в Германии, Польше, Англии, США и других странах [1].

В Англии с ее высокой плотностью населения предпочтение дается сельскохозяйственной рекультивации и использованию отвалов под городские и рекреационные застройки. Устройство парков и строительство на шахтных землях практиковалось еще с середины прошлого века, сейчас такие парки имеются во многих городах страны [2]. Во Франции, Дании, Бельгии, Италии и других европейских странах существенную проблему охраны окружающей среды составляет озеленение терриконов угольных шахт и рекультивация карьеров строительных материалов [1]. В США рекультивацией земель занимаются Лесная и Геологическая службы, Служба охраны почв, Горное бюро и ряд федеральных ведомств и агентств. Регламентирование деятельности горнодобывающих предприятий и работ по рекультивации отражается в законах штатов [3]. В работе Diaz, Golneke описана почвенно-экологическая перспектива использования осадка сточных вод (ОСВ) в качестве мелиоранта, существенно улучшающего химико-физические свойства промышленных отвалов, что позволяет создавать долговременные, устойчивые фитоценозы защитного и санитарно-гигиенического назначения. ОСВ городских очистных сооружений в течение нескольких последних десятилетий использовался в ряде европейских стран при рекультивации техногенных ландшафтов:

- в сельском хозяйстве и при восстановлении территорий, занятых промышленными отходами (Польша, Верхняя Силезия);
- для герметизации оснований и боковых откосов полигонов и гидротехнических сооружений, для выращивания сельскохозяйственных культур (Австрия);
- при рекультивации железорудных отвалов (Швеция);
- для улучшения качества почв при рекультивации участков горных выработок (США – Западная Пенсильвания, Центральные и Южные Аппалачи; штаты Иллинойс, Вирджиния);
- при восстановлении почвенного покрова в горной местности, нарушенного при эрозии и прокладке горнолыжных трасс (Франция) [4].

В Австрии ОСВ используется в составе минерально-органической смеси для герметизации оснований и боковых откосов полигонов и гидротехнических сооружений. Известно, что при размещении ОСВ на золошлаковых отвалах дополнительным эффектом может стать у



меньшение выщелачивания ТМ за счет стабилизации химических процессов. При рекультивации широко практикуется аэросев, заделка семян на крутых откосах гидронамывом, посадка ручным способом [1]. Большое значение придается подбору видов древесных и кустарниковых растений, наиболее устойчивых к сложным экологическим условиям, которое производится на основе наблюдений за естественным зарастанием отвалов. Достоинством американских программ является тесное увязывание рекультивации с планами работ по охране почв и вод в границах специальных мелиоративных районов, на которые разделена вся территория страны.

В Германии первостепенное значение придается восстановлению земель для сельскохозяйственного использования, однако вопросы лесной рекультивации занимают важное место в общей системе охраны и восстановлении техногенных ландшафтов [1,5]. Государственные лесничества успешно создают лесонасаждения на шахтных отвалах, сложенных каменистыми породами, в Рудных горах. Ельники, посаженные на таких отвалах более ста лет назад, представляют собой спелые полнодревесные насаждения. Однако наибольший размах работы по лесной рекультивации получили на территориях, нарушенных при открытой добыче бурого угля. Во всех законоположениях выдвигается требование о создании на нарушенных территориях нового культурного ландшафта. Здесь ландшафтное планирование находится под контролем государственных организаций, на основе перспективных планов горные предприятия заключают долгосрочные договоры с государственными землепользователями, в которых оговариваются все виды рекультивационных работ, сроки исполнения и требования к качеству подготовки территории. Горные предприятия проводят разравнивание отвалов, нанесение плодородных грунтов, химическую мелиорацию и общее инженерно-техническое обустройство территории [3,6].

В Германии Институтом зерна совместно с аграрным объединением Райнсберг в 1999 г. разработана технология изготовления из измельченной древесины, волокнистых растений, зерен ржи, глины и извести древеснорастительных плит (плиты ROFA), предназначенных для закрепления откосов и рекультивации нарушенных земель, в том числе карьеров по добыче камня. В 28 состав компонентов включают и питательные элементы. Плиты «начинают» семенами травянистых растений, которые благодаря хорошей влагообеспеченности, воздухообмену и питательными веществами быстро прорастают и закрепляют нарушенные поверхности, подверженные эрозии и разрушению. Закрепляя плиты на джутовой ткани, получают маты, использование которых позволяет снизить затраты труда на рекультивацию земель этим методом. Применяется и водорослевый метод («algal bioassay») используемый для оценки «неплодородных материалов». Водоросли скрепляют частицы почвы, склеивая их слизистыми веществами чехлов и клеточных оболочек. Кроме азотфиксирующей способности, водоросли на отвалах играют определенную роль и в накоплении ряда важных для растений микроэлементов и зольных элементов (медь, марганец, цинк, кобальт, молибден, калий).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гурина И. В. Рекультивация. Новочеркесск: НГМА. 2008. 216 с.
2. Никифоров А. А. Экологические основы биологической рекультивации отвалов карьера «Айхал»: Западная Якутия / Дисс...к.б.н., Якутск. 2018. 154 с.
3. Назына К. С. История развития рекультивации нарушенных земель: мировой и российский опыт // Экология. Природопользование. Экономика: Сб. статей международной конференции. Научный вестник. МГГУ. 2013. № 12. С. 131-138.
4. Берлякова О. Г., Ермак Н. Б., Линдина Л. И. Использование осадков сточных вод в рекультивации нарушенных земель // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 1. С. 33-37.
5. Ignatyeva M., Yurak V., Pustokhina N. Recultivation of post-mining disturbed land: review of content and comparative law and feasibility study. Resources. 2020. Т. 9. № 6. С. 73.
6. Игнатьева М.Н., Стровский В.Е., Юрак В.В., Иванов А.Н. Восстановление нарушенных земель: выявленные тенденции. Экология и промышленность России. 2021. Т. 25. № 8. С. 54-59.

## ТЕХНОГЕННЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

Игнатъев В. А., Игнатъева М. Н.  
Уральский государственный горный университет

Истощение богатых по содержанию металлов ресурсов заставляет эксплуатировать бедные по содержанию месторождений и осваивать техногенные месторождения.

Анализ показывает, что формирование техногенного минерального потенциала имеет место в самых разных уголках России. Показатель извлечения основных металлов в России составляет 65-78% а попутных элементов (в цветной металлургии) – 10-30%. Естественно, что ценные металлы, которые оказались неизвлеченными, попадают в отвалы и хвостохранилища, причем ценность отходов обогатительного передела гораздо выше, чем ценность отходов добычи [1].

Так, в медной подотрасли Урала накоплено 220 млн т хвостов обогащения, в которых содержание меди (0,34 – 0,37 %). Наибольшую ценность представляет сера (30 - 50 % стоимости хвостов), драгоценные металлы (25 – 45 %), медь (10 – 20 %) и цинк (10 – 15 %).

В отходах медной, свинцово-цинковой, никель-кобальтовой, вольфрамо-молибденовой, оловянной, алюминиевой подотраслей содержится более 8,0 млн т меди, 9,0 млн т цинка, 1,0 млн т свинца, 2,5 млн т никеля, 33,5 млн т  $Al_2O_3$ , 600 тыс. т олова, 200 тыс. т молибдена, около 1 тыс. т золота и 12 тыс. т серебра. Запасы полезных ископаемых в накопленных отходах равноценны запасам многих новых месторождений. Суммарная ценность металлов, которые накоплены в ТМО и могут быть извлечены, в 4 раза превышают стоимость их известных запасов в недрах [2].

Общее количество хвостов, образующихся на ГОКах КМА достигает 600 млн [3]. В шламохранилища помимо немагнитной фракции сбрасывается золото, уран, редкоземельные элементы. В целом в текущих отходах четырех ГОКов накапливается 3 т золота в год с содержанием 0,5 – 0,6 г/т. Ежегодно прирост текущих отходов обогащения на Южном Урале составляет 15 млн т. Из поступающих на первичную переработку руд цветных металлов теряется до 10% меди и цинка, 30 – 35 % серы, 50 и более железа, 30 – 70 % золота, серебра, селена, 40 % теллура, 30 – 35 % кобальта и др. элементов и все они оказываются в отходах обогащения.

Источником получения полезных компонентов служат хвостохранилища юга Дальнего Востока, в которых накоплено 260 млн  $m^3$  тонкофракционных песков с содержанием большого количества ценных видов минерального сырья (табл.)

Таблица 1 – Эколого-геохимическая характеристика горнопромышленных отходов наиболее крупных предприятий южной части Дальнего Востока

Предприятия	Объемы твердых отходов, млн. т	Полезные компоненты
Ярославский ГОК	55,76	Фтор, литий
Хрустальненский ГОК	48,3	Олово, медь, вольфрам
ОАО «Дальполиметалл»	> 100	Свинец, серебро, висмут
ОАО «Бор»	100	Бор
Лермонтовская горнорудная компания	9,2	Вольфрам, цинк, медь
ОАО «Дальолово»	30,0	Олово, медь, свинец, вольфрам
Хинганский ГОК	3,95	Олово, фтор
ОАО «Многовершинский ГОК»	> 15,0	Серебро
Рудник Покровский	2,3	Серебро

Составлено по [4]

По оценкам экспертов ресурсный техногенно-минеральный потенциал сопоставим с запасами в природных месторождениях, комплексное использование техногенных месторождений может обеспечить увеличение производства многих видов продукции на 25 – 30 % [5].

Использованию подлежит и вмещающая порода (вскрыша), представляющая собой пассивную горную массу общераспространенных полезных ископаемых (щебень, гравий и др.).

Они относятся к V классу опасности и не оказывают токсичного или оказывают минимальное воздействие на компоненты природной среды. Достаточно часто вскрышные породы представляют собой попутные полезные ископаемые, которые могут быть использованы вместо природных месторождений общераспространенных полезных ископаемых. Установлено, что вскрыша в целом пригодна для производства строительных материалов до 30 % щебня, до 24 % цемента, до 16 % керамических стеновых материалов). Например, на Кольском полуострове ежегодно в отвалы поступает до 170 млн т вскрышных пород, а на Урале только на железорудных месторождениях образуется более 160 млн т [6] и около половины из них используется для производства продукции стройиндустрии и закладочных работ.

Используются в первую очередь текущие отходы, т. к. лежалые во многом теряют свои физико-механические и химические свойства в процессе длительного хранения. Освоение вскрышных пород снижает затраты на разработку по сравнению с природными месторождениями и дает возможность решать проблему экологической безопасности. Актуальность вовлечения вскрышных пород в хозяйственный оборот обусловлена и тем обстоятельством, что объемы строительства в России постоянно растут и при этом наблюдается повсеместная нехватка строительных материалов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Габараев О. З., Лискова М. Ю., Разоренова Е. Ю., Габараева А. О. Концепция утилизации техногенных и металлосодержащих отходов // Известия УГГУ. 2021. Вып. 4 (64). С. 80-87.
2. Трубецкой К. Н., Захаров В. Н., Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В. Эффективные технологии использования техногенных георесурсов – основа экологической безопасности освоения недр // Горный журнал. 2016. № 5. С. 34-40.
3. Каплунов Д. Р., Лейзерович С. Г., Гамаев В. К. Энерговоспроизводство при подземных закладочных работах // Горный журнал. 2013. № 4. С. 62-66.
4. Трубецкой К. Н., Галченко Ю. П., Хрехнев Н. И., Крупская Л. Т., Ионкин К. В. Основные направления решения экологических проблем минерально-сырьевого комплекса в Дальневосточном регионе // Геоэкология. 2009. № 6. С. 483-489.
5. Вержанский А. П. Проблемы освоения техногенных минеральных ресурсов в России // Горный журнал. 2016. № 7. С. 105-106.
6. Полянская И.Г., Юрак В.В., Стровский В.Е. Повышение уровня сбалансированности недропользования в регионе с помощью учета отходов недропользования. Экономика региона. 2019. Т. 15. № 4. С. 1226-1240.

## ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ МОДЕЛИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВАЛЮТЫ

Кокорев А. В., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

Развитие цифровых технологий и цифровизация экономики являются объективными, и неизбежными процессами. Благодаря цифровизации увеличивается распространение финансовых услуг и ускоряется их проникновение во все сферы жизни.

В России на разных уровнях и в разных кругах, в том числе научных, идет активное обсуждается внедрения цифрового рубля. Юридическая основа была проработана и сформирована еще в июле 2020 года [1]. Сейчас ведется работа в части доработки теоретических и юридических аспектов функционирования системы на базе цифровой национальной валюты (ЦВЦБ). С августа 2023 года дан старт пилотному проекту операций с реальными цифровыми рублями с привлечением узкого круга клиентов. Продолжается анализ опыта стран ведущих аналогичную работу. В таблице представлены особенности цифрового рубля и безналичных денег (счета в банке).

Таблица – Сравнительные характеристики цифровых и безналичных денег

Характеристики	Цифровые деньги (цифровой рубль)	Безналичные деньги (счет в банке)
Эмитент	Центральный банк	Коммерческий банк
Форма	Цифровой код	Цифровая запись в базе данных эмитента
Возможность платежа	Доступно	Доступно
Возможность сбережения	Без процентов	С возможностью начисления процентов
Мера стоимости	Да	Да
Доступность платежа	Онлайн и офлайн	Онлайн (при наличии интернета и мобильной связи)

При использовании цифровой национальной валюты возможны следующие основные модели:

- 1) межбанковские расчеты осуществляются по средствам открытия кошельков банками;
- 2) кошельки клиентов ведутся и обслуживаются на платформе ЦВЦБ;
- 3) кошельки клиентов ведутся и обслуживаются на платформе ЦВЦБ. Остальные участники рынка выступают в качестве посредников;
- 4) открываются и ведутся кошельки банкам/финансовым посредникам в самом ЦВЦБ и осуществляют по ним расчёты.

Опыт ряда стран свидетельствует, что в процессе внедрения цифровых технологий происходит не просто замена наличных денег электронными, но и поэтапный переход от мобильных денег к цифровым. Это становится возможным благодаря появлению таких технологий как распределение реестров и блокчейн. Тем не менее полного перехода к национальной цифровой валюте как к официальному платёжному средству не удалось пока ни одной стране.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358753/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/)

## АУТСОРСИНГ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Копырин О. В., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Усилившаяся в последние годы конкуренция на рынке приводит руководство горных предприятий к поиску и применению новых форм управления бизнесом. На этом фоне возникают следующие задачи: сокращение избыточных внутрипроизводственных работ, увеличение производительности труда с помощью улучшения профессиональной подготовки работников, постоянное приспособление к сложившейся ситуации, отслеживание изменений во внешней среде и необходимость приспособляться самим для лучшей реализации своих возможностей. В настоящее время один из возможных способов повышения конкурентоспособности компании – это относительно новая форма ведения бизнеса – аутсорсинг.

За последнее время процесс буровзрывных работ на открытых горных работах претерпел существенные изменения. Во-первых, появилось специализированное программное обеспечение, например «BLASTMAKER». Его использование требует не только современных высокотехнологичных станков бурения, но и наличие высококвалифицированных специалистов. Во-вторых, горная промышленность почти полностью перешла на использование эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ) взамен тротилосодержащему. Применение ЭВВ перечеркивает полностью ранее применяемую логистику. Если раньше предприятия завозили готовое взрывчатое вещество на склад и использовали его по мере необходимости, то теперь привозятся только компоненты. Само ЭВВ получается только на выходе из шланга смесительной зарядной машины, непосредственно в заряжаемой скважине. Основной компонент, матрицу, производят на промплощадке, в мобильных комплексах. Процесс буровзрывных работ (БВР) стал достаточно специфичным для предприятий минерально-сырьевого комплекса, и поэтому является непрофильным видом деятельности, потому что требует специфической техники и особых компетенций.

Для предприятий, производящих массовые взрывы годовым объемом менее 5 миллионов метров кубических в год, передача на аутсорсинг буровзрывных работ просто жизненно необходима. Если раньше можно было содержать небольшой склад взрывчатых материалов, иметь в штате двух-трех взрывников, то сейчас возникает необходимость приобретения и обслуживания мобильного комплекса по производству матрицы, смесительной зарядной машины. Передача на аутсорсинг только взрывных работ не решает в полной мере проблему эффективности всего комплекса БВР. Старые буровые станки, доставшиеся со времён СССР, приходят в негодность. Приобретение новых, высокотехнологичных, требует больших капиталовложений. Рациональность использования этих станков требует наличия постоянного фронта работ, которым предприятия не обладают. Кроме того, в отрасли наблюдается кадровый голод. Содержание штата бурильщиков, которые работают с простоями негативно сказываются на себестоимости. Большой проблемой становится отсутствие контроля организацией, ведущей взрывные работы, за проектированием буровых работ и непосредственно самим бурением. На практике зачастую встречаются некачественно забуренные блоки скважин, взрывание которых заранее подразумевают за собой большой процент выхода брака. Вторичное дробление некачественно взорванной горной массы ликвидирует все сэкономленные на собственном бурении средства.

Передача небольшими компаниями БВР на аутсорсинг позволяет воспользоваться всем имеющимся научно-техническим потенциалом подрядной организации. Такие организации для заданных конечных результатов будут отслеживать весь процесс на каждом этапе. Также на подрядчика перейдет обязанность по разработке, получению и ведению необходимой документации, связанной с применением взрывчатых веществ.

Для крупных горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) выгода передачи на аутсорсинг БВР не так очевидна. На первый взгляд кажется, что выполнять работу своими силами всегда выгоднее, но на практике все не так однозначно. На рынке компаний, производящих комплекс БВР, существует достаточно сильная конкуренция. У большинства этих компаний имеются свои линии по производству ЭВВ, линии патронирования ЭВВ. Некоторые предприятия, например,

НАО «НИПИГОРМАШ», занимаются не просто выпуском своего собственного ЭВВ; идет постоянная работа по усовершенствованию и удешевлению его производства. Разрабатываются собственные компоненты. В связи с нынешним санкционным давлением это становится особенно актуальным. Сейчас производство взрывных работ не может существовать в отрыве от изготовления ЭВВ. Крупные специализированные организации имеют огромный накопленный опыт работ в различных условиях и практически всегда готовы предоставить готовые решения для задач различной сложности. Есть несколько вариантов привлечения подрядных организаций.

При открытии новых объектов добычи полезных ископаемых крайне важна прозрачность ценообразования выпускаемой продукции. Как было уже сказано ранее, буровзрывные работы достаточно специфичны и не являются основным процессом для горнодобывающих компаний. Его результат зависит от многих факторов, начиная от горно-геологических условий, заканчивая качеством изготовленным на месте взрывчатым веществом. Стоимость кубического метра взорванной горной породы, а именно в нем обычно измеряется выполненная работа, прописывается в договоре. Так же в нём указываются всевозможные штрафные санкции. Этим самым фиксируется стоимость БВР на значительный срок. Так же на начальном этапе работы предприятия передают риски, связанные с БВР, более опытным профильным организациям. В дальнейшем они могут организовать собственную службу БВР, основываясь на полученном опыте подрядчика. При этом специализированная организация остается работать на франко-скважине, фактически отвечая только за качество ЭВВ.

Другой вариант, когда действующее предприятие после изучения рынка и анализа своей службы передают на аутсорсинг либо взрывные, либо буровзрывные работы. Причем на объекте могут находиться несколько конкурирующих подрядчиков. Для клиента это выгодно потому, что в таком случае он всегда будет контролировать себестоимость. Аутсорсинговые компании конкурируют друг с другом, а заказчик получает возможность держать их в приемлемых ценовых рамках. Наличие нескольких подрядчиков позволяет так же диверсифицировать риски, связанные со срывом производственного плана.

Третий вариант, когда ГОК временно увеличивает производственную мощность отдавая часть объема подрядной организации. В этом случае, как правило, нет необходимости расширять свой участок БВР и целесообразнее обратиться к подрядной организации.

В заключение стоит отметить то, что переход на ЭВВ хоть и позволяет не повышать цену на готовую продукцию, но достаточно сильно изменяет процесс подготовки горной массы к выемке. В этой ситуации небольшим горнодобывающим компаниям приходится отказываться от самостоятельного ведения буровзрывных работ. Крупным ГОКом стоит рассмотреть возможность передачи БВР либо полностью, либо частично.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Севостьянов Ю. К. Аутсорсинг на угольных разрезах как инструмент снижения себестоимости // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016021037> (дата обращения: 30.03.2024).

2. Аутсорсинг процесса подготовки горных пород к выемке на карьерах строительного камня при использовании ЭВВ "Сибирит" на примере ООО "Уральский Сибирит" / Д. В. Доможиров, И. И. Носов, А. А. Прохоров, В. И. Носов // Добыча, обработка и применение природного камня: Сборник научных трудов, Магнитогорск-Екатеринбург, 16 марта 2016 года / Под редакцией Г.Д. Першина. Том Выпуск 16. Магнитогорск-Екатеринбург: Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, 2016. С. 86-90.

3. Морев А. Н. Привлечение аутсорсинговых компаний на предприятиях нерудной промышленности // ГИАБ. 2011. № 10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/privlechenie-autorsingovyh-kompaniy-na-predpriyatiyah-nerudnoy-promyshlennosti-1> (дата обращения: 30.03.2024). +7 999 109 93 89, [andry\\_kosolapov@inbox.ru](mailto:andry_kosolapov@inbox.ru)

## **ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ПРИ ОСВОЕНИИ РЕСУРСОВ НЕДР**

Косолапов А. О., Пустохина Н. Г.

Уральский государственный горный университет

Согласно ФЗ «О недрах» земли, нарушенные в процессе освоения ресурсов недр, должны восстанавливаться недропользователями, допустившими это нарушение элементов биосферы.

Проведение рекультивационных работ, которыми заканчивается разработка месторождений полезных ископаемых, предполагает наличия и специального порядка их финансирования. В советский период времени согласно п. 3 [1] финансирование рекультивации предприятия обязаны были осуществлять за свой счет. Государство возлагало на себя обязанность рекультивации земельных участков, пользование которыми было прекращено до 1 июля 1969 года. Рекультивационные работы выполнялись либо в ходе эксплуатации месторождений, либо в течении года после завершения работ. «Исчезнуть» (в современной трактовке имитация банкротства и т. п.) по словам авторов [2] организация не могла. Порядок финансирования рекультивации определяла Инструкция о порядке финансирования работ по рекультивации земель, утв. Минфином СССР, Госпланом СССР и Госбанком СССР от 21.06.1978 г.

С переходом на рыночные отношения порядок финансирования претерпел изменения, связанные с изменениями в правах собственности. В настоящее время вопрос о законодательном закреплении порядка финансирования рекультивации так остался и не решенным. Наибольший интерес представляет рекомендация по созданию фонда рекультивации на примере Кемеровской области, модель которого разработана специалистами Кемеровской области [3] и работниками института экологии человека СО РАН [4].

В адрес Правительства РФ и Государственной думы был отправлен ряд обращений о необходимости урегулирования вопросов о финансировании и принятии ФЗ «О рекультивации». Правовой основой создания Фонда, разработанного в Кемеровской области, выступала Долгосрочная муниципальная целевая программа «Рекультивация нарушенных, восстановление деградированных земель и защита территории города Новокузнецк от неблагоприятных природных и техногенных процессов на период 2012-2017 г.», закон Кемеровской области № 11-ОЗ «Об устранении последствий негативного воздействия хозяйственной деятельности предприятий на окружающую среду при их ликвидации», а также рекомендации депутатских слушаний по вопросам «Рекультивация нарушенных земель Кемеровской области. Законодательное обеспечение деятельности по обращению с отходами производства». Детализация модели некоммерческого фонда, была выполнена в части формирования целевого взноса.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Инструкция о порядке финансирования работ по рекультивации земель, утв. Министерством финансов СССР, Госпланом Совета министров СССР, Госбанком СССР 21.06.1978 г. 16 с.
2. Був А. О., Поронов А. Н. Налоговый кодекс и рекультивация земель // Закон и право. 2002 № 7. С.56-57.
3. Некоммерческий фонд рекультивации нарушенных земель [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://scentner.ru/catalog/Nauka/Kemerovo/Tehnologii\\_i\\_razrabotki\\_SO\\_RAN/ecolchel](http://scentner.ru/catalog/Nauka/Kemerovo/Tehnologii_i_razrabotki_SO_RAN/ecolchel). Дата обращения 08.08.2020.
4. Манаков Ю. А. Нарушение земли Кузбасса. Путь решения проблемы – фонд рекультивации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://inca.ru/&gr=bulletin/arhiv/012jjpg=013>. Дата обращения 19.10.2020.

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Кочуров М. Н., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Развитие компаний предполагает использование эффективной системы мотивации персонала. Мотивация персонала предполагает рост производительности труда на предприятии за счет материальных и нематериальных систем мотивации сотрудников. Проблема мотивации персонала на предприятии – это один из ключевых вопросов, который стоит решить для успешного развития бизнеса, потому что она увеличивает кадровые риски на предприятии, сокращает прибыль, увеличивает потери предприятия. Мотивация сотрудников играет важную роль в достижении целей и задач компании, высоких результатов работы. В случае отсутствия мотивации у персонала возникает проблема с производительностью труда, отсутствием ответственности и инициативы, увеличением текучести кадров. Для решения проблемы мотивации персонала предприятию важно вовремя идентифицировать проблему. Это во многом зависит от лица принимающего решения (ЛПР) и/или руководителя (сотрудника) ответственного за персонал. Верная оценка и анализ проблемы поможет сформировать верный подход к ее решению и разработать план.

За последние пару лет произошли сильные изменения на рынке труда. Зафиксирован рекордный рост безработицы – 2,9 %, рост заработных плат в России в 2023 г. – 10,4 %, а по отдельным категориям – 22 %. Исследования сайта HH.ru фиксируют, что в среднем на одну размещенную вакансию приходится 2,8 резюме при норме 6. Отток работоспособного населения за рубеж составил 9 % (в том числе женщин). Рынок труда становится не рынком работодателя, а он стал рынком соискателя. Стоимость формирования команды в средней компании (только прямые затраты при найме) выросли в 4,7 раза по сравнению с 2022 г. Все это вносит свои коррективы в работу с персоналом, его поиск и найм. На одну из первых ролей выходят такие задачи управления персоналом, как обучение, вовлеченность, мотивация, квалификация, формирование команды, поддержание эмоционального здоровья, коррекция поведения сотрудников, верная оценка, изменение системы подбора, найма, адаптации персонала.

Для решения проблемы мотивации персонала предприятию важно применять комплексный подход. Он включает несколько направлений. Первым шагом будет оценка уровня мотивации персонала. Для этого можно использовать разные методы, такие как опросы, анкетирование, интервью, анализ результатов работы и выполнения поставленных задач. Важно при сборе информации и оценке получить максимально верные данные. Для этого можно проводить анонимное анкетирование, онлайн, без регистрации, дать возможность ответить не вариантами, предложенными в тестировании, а в свободной форме. Интервью должен проводить сотрудник, которому работники доверяют и понимают, что информация не будет распространена дальше и не будет применена во вред проходящего опрос или дающего интервью. Нужно привлечь специалиста, который сможет собрать информацию при общении с сотрудниками косвенными вопросами. Полученные данные помогут выявить основные проблемы и потребности персонала. Важно верно обработать и проанализировать данные. Далее необходимо разработать стратегию мотивации персонала, которая будет ориентирована на конкретные потребности и ожидания сотрудников. От реализации данной стратегии зависит многое. В начале ее реализации предприятие должно четко осознавать как, кто, для чего это будет делать. Важна вовлеченность руководящего состава предприятия. Если нет опытных сотрудников, то стоит отправить их на обучение или привлечь кураторов, привлечь в компанию человека с опытом реализации подобных проектов.

Рынок соискателя дал толчок к созданию и улучшению имиджа компании. В нынешних условиях важно не только привлечь, но и удержать сотрудника. Одним из решений проблемы мотивации стал вектор на обучение и оценку руководящего состава. Для этого в организации приглашают сторонних специалистов для оценки и настройки системы подбора, адаптации персонала, работы с персоналом. Проводят обучение по подбору и найму сотрудников. Проводят различные тренинги на темы формирования миссии и ценностей компании, командной работы,



выявление точек роста и развития. Для оценки психологического портрета управленческого состава и психологического состояния внутри коллектива проводится работа с психологом. Все эти мероприятия позволяют определить ценности сотрудников, объединяющие их в этой компании, которые дают ей движение вперед. На собеседование с соискателем руководитель готовится, не меньше чем приходящий кандидат. Разминка речевого аппарата, интересные факты о компании, которыми можно заинтересовать, подготовка кабинета, удобное место и время, чтобы никто не отвлекал, настроение, улыбка, встреча на входе в офис. На собеседовании подается вакансия и компания, а не только соискатель продает себя. Сейчас соискатели на собеседовании не скрывают, что им не нравилось на предыдущем месте работы, что они хотят получить от нового места работы и какой руководитель им не нравится, то из-за чего, они просто не выйдут на работу.

Так же одним из решений проблемы работы с персоналом становится создание система адаптации персонала, институт наставничества. Вводятся системы вовлеченности персонала нематериального стимулирования, такие как, телеграмм-канал, спортивные мероприятия, конкурсы, соревнования, доска почета, грамоты, медали, благодарность родителям, публичная похвала, поздравление с днем рождения. Одним из способов адаптации является функция «ознакомительный день», когда соискатель может прийти в то подразделение, куда планирует устроиться, на месте пообщаться с действующими сотрудниками, узнать полностью о предстоящей работе, и принять для себя решение о подходящем варианте для себя. Адаптацию и обучение сотрудника проводят не те, кто больше продает или лучше соблюдает стандарты, а тот, кто может это донести и рассказать, обладает навыком обучения. Сотрудники приходят на работу, где они проводят большую часть своего времени. В данном временном промежутке все больше на первое место выходит комфорт сотрудника на рабочем месте. Для него важно, как к нему относится руководитель, какое освещение в офисе, температура и т. д.

Очень важно не забывать о вовлеченности сотрудника в процесс принятия решений участия в жизни предприятия. Важны: новостной сайт, чаты, обратная связь, реакции, новости и события, голосования. Повышение самооценки и уровня ответственности персонала способствуют улучшению мотивации и достижению высоких результатов в работе. Важно обеспечить открытую коммуникацию и обратную связь между руководством и сотрудниками, чтоб учитывать их мнение и потребности. Это позволит заранее понять проблему и решить, увидеть возможность и воспользоваться, узнать отличную идею и реализовать [1-3].

Эффективная система мотивации сотрудников проявляется в повышении их работоспособности и качестве выполняемой работы. Это зависит, как и от самого персонала, но на это влияют и сами руководители. Нужно и важно постоянно работать с персоналом. Важная роль руководителя в умении работать с персоналом и способность мотивировать, умение общаться с ними, решать конфликтные ситуации. Одной из эффективных систем можно считать интегрированную систему, где каждый сотрудник, отвечающий за свою зону ответственности, постоянно анализировал текущую ситуацию для предотвращения и минимизации рисков. Решение проблемы мотивации персонала является важной стороной успешного функционирования любой организации. При грамотном и правильном подходе к управлению персоналом можно создать эффективную и сильную команду, которая способна достичь высоких результатов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сمارт Д., Стрит Р. Кто решит вашу проблему номер один. М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2017. 196 с.
2. Батырев М. 45 татуировок менеджера. М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2020. 304 с.
3. Фернандес-Араос К. Выбор сильнейших. Как лидеру принимать главные решения о людях. М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2016. 653 с.

## ИНСТРУМЕНТЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Краснова Я. В, Комарова О. Г.  
Уральский государственный горный университет

Добыча полезных ископаемых и формирование техногенных минеральных образований - это два неразрывно связанных процесса. Увеличение объемов добычи полезных ископаемых всегда сопровождается ростом техногенных отходов. Проблема обращения с такими отходами становится все более значимой, что выражается в создании, развитии и внедрении эффективной системы экономического стимулирования переработки техногенных минеральных образований

В Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года [1] рекомендуется «использовать методы экономического и административного регулирования деятельности в сфере обращения с отходами, а также активное использование механизмов государственно-частного партнерства при формировании отходов». Подчеркивается, что одним из основных направлений привлечения инвестиций для освоения техногенных месторождений должно быть установление мер стимулирования участников предприятий, а также самих предприятий, осуществляющих переработку отходов в виде классических льгот и преференций.

Комплекс мер по стимулированию использования попутных продуктов и отходов предусматривался и в советское время. В системе стимулирования использовались такие инструменты, как ценообразование, планирование вовлечения в хозяйственный оборот вторичных материальных ресурсов, формирование и использование фонда материального поощрения для стимулирования работников, занятых на процессах утилизации. Использовались в основном методы планового воздействия на процесс утилизации отходов. С переходом к рыночным отношениям акцент смещения к методам экономических рычагов регулирования обращения с отходами производства и потребления: налогообложение, денежно-кредитное отношение и т. д. [2].

В настоящее время меры экономического стимулирования в действующем законодательстве все еще носят фрагментарный характер, отсутствует четкая правовая регламентация экономических стимулов к природоохранной деятельности, в т. ч. и в области обращения с отходами.

Согласно [3] Комитет Государственной думы по природным ресурсам должен был подготовить ко второму чтению ряд законопроектов, в т. ч. «Об экономическом стимулировании деятельности в области обращения с отходами», а Минприроды России – доработать законопроект о регулировании процедуры ликвидации экономического ущерба, предусматривающий, в частности создание ликвидационного фонда. Однако до сих пор подобные Федеральные законы так и не были приняты. Вполне естественным в этих условиях является обращение к мировому опыту использования экономических рыночных рычагов, стимулирующих переработку техногенных минеральных образований. При этом речь должна идти о разумном восприятии положительного опыта промышленно развитых зарубежных стран, а не о слепом заимствовании.

Доля перерабатываемых техногенных минеральных образований в некоторых странах достаточно существенна. Например, переработка золотошлаковых отвалов составляет: в Великобритании 53 %, во Франции – 65 %, Германии – 75 %, США – 25 %; переработка доменных шлаков составляет в Германии, США, Великобритании – до 100 %, Франции – до 90 %; переработка сталеплавильных шлаков составляет в Японии – 55 %, в США – до 35 % [4].

Такая ситуация возможна в результате того, что в этих странах применяются эффективные инструменты стимулирования освоения техногенных месторождений. Инструменты разнообразны:

- использование субсидий, налоговых льгот, займов, инвестиционных налоговых кредитов;
- прямые государственные инвестиции в сфере обращения с отходами. Так, в Швеции правительство предоставляет фирмам субсидии на строительство и реконструкцию заводов по переработке отходов в размере половины сметной стоимости при условии наибольшей эффективности технологии по сравнению с действующей. В Германии прямая государственная

поддержка в размере тридцати процентов сметной стоимости осуществляется при разработке проектов безотходных технологий [5]. В Японии выделяются бюджетные средства на финансирование централизованно выполняемых исследовательских работ по утилизации отходов;

- специальная система амортизации природоохранного оборудования (действующая также в Японии);

- местные налоговые стимулы: снижение и освобождение от налога на имущество, от земельного налога, частично от налога на прибыль;

- система предоставления заемных средств для субъектов, занятых переработкой отходов, с использованием перечня льготных условий и снижения процентных ставок (такая система существует в Японии, Германии) и т.д.

В России неэффективность экономического механизма, стимулирующего переработку отходов, и необходимость его совершенствования приводят к актуализации исследований по данной тематике, формированию рекомендаций по изменениям, которые необходимо внести в законодательные акты.

Основная масса предложений относится к:

- налогообложению, а, именно, к налогу на прибыль и налогу на добычу полезных ископаемых;

- финансово-кредитным отношениям.

Механизм государственной поддержки переработки отходов представляется сложной системой, которая включает в себя следующие взаимосвязанные элементы:

- прямые и косвенные методы государственного регулирования: льготное налогообложение, финансово-кредитная политика, использование институтов развития;

- политика программирования;

- государственно – частное партнерство.

Перспективным инструментом привлечения инвесторов к реализации проектов переработки ТМО является развитие государственно-частного партнерства, основными принципами которого является консолидация ресурсов государства и бизнеса и пропорциональное распределение финансовых рисков и достигнутых результатов [6].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. М., 2016.

2. Белик И. С. Экономический механизм стимулирования использования отходов производства. Автореферат дисс... к.э.н. Екатеринбург. 1993. 24 с.

3. Милетенко Н. В. Экологические и горно-геологические аспекты реализации концепции устойчивого развития // Разведка и охрана недр. 2012. Июль. № 7. – С. 5-7.

4. Душин В. А., Макаров А. Б. Нетрадиционные типы месторождений полезных ископаемых. Екатеринбург: УГГУ. 2015. 224 с.

5. Ибатуллин У. Выгодно ли вкладывать в отвалы? // Табигат. 2004. № 5. С. 12.14.

6. Надымов Д. С. Разработка организационно-экономического механизма освоения техногенных месторождений с привлечением потенциала государственных инструментов развития / Дисс.... к.э.н. Санкт-Петербург. 2015. 157 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Красных К. С., Соколова О. Г.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время наблюдается повышенное внимание к внедрению процессного управления предприятием. В работе рассмотрены теоретические аспекты управления бизнес-процессами, проведено исследование методов и подходов к совершенствованию системы управления бизнес-процессами, инструментов анализа и оптимизации бизнес-процессов и предложены направления совершенствования системы управления бизнес-процессами.

Само понятие «Управление бизнес-процессами» подразумевает систематический подход к анализу, проектированию, внедрению, контролю и улучшению бизнес-процессов для обеспечения эффективного и результативного достижения организационных целей.

Теоретическая основа управление бизнес-процессами включает следующие концепции:

1. Процессный подход. Это фундаментальная концепция, которая предполагает рассмотрение организации как совокупности процессов, а не отдельных функций или подразделений. Этот подход позволяет сосредоточиться на потоке работ и информации внутри организации, а также на взаимодействии между процессами.

2. Моделирование бизнес-процессов. Для понимания и улучшения бизнес-процессов используются различные методы моделирования, такие как BPMN (Business Process Model and Notation), UML (Unified Modeling Language) или IDEF0. Эти модели позволяют визуализировать процессы, выявить узкие места и возможности для оптимизации.

3. Реинжиниринг бизнес-процессов – радикальное переосмысление и перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых показателях, как затраты, качество, скорость и уровень обслуживания клиентов.

4. Управление качеством. Управление бизнес-процессами тесно связано с управлением качеством. Принципы TQM (Total Quality Management) и ISO 9000 помогают установить стандарты качества и контролировать соответствие им.

5. Управление изменениями. Внедрение новых или оптимизация существующих бизнес-процессов часто требует изменений в структуре организации, ролях и ответственности сотрудников. Управление изменениями помогает преодолеть сопротивление и обеспечить успешную реализацию изменений.

6. Ключевые показатели производительности (KPI). Они используются для измерения и оценки эффективности бизнес-процессов. KPI могут включать время выполнения процесса, стоимость, количество ошибок, уровень удовлетворенности клиентов и другие метрики, связанные с целями организации.

7. Системный подход. Управление бизнес-процессами основывается на системном подходе, который рассматривает организацию как сложную систему, где все элементы взаимосвязаны и влияют друг на друга. Такой подход позволяет учитывать взаимодействие между различными процессами и факторами внешней среды.

Все эти концепции вместе образуют теоретическую основу управления бизнес-процессами, позволяющую организациям эффективно управлять своими операциями и достигать стратегических целей.

Существует множество методов и подходов к совершенствованию системы управления бизнес-процессами. Некоторых из них:

1. Бережливое производство (Lean Manufacturing) – подход, фокусирующийся на устранении потерь в процессе производства, чтобы повысить эффективность и снизить затраты. Он включает в себя такие инструменты, как 5S, Kaizen и Just-in-Time.

2. Шесть сигм (Six Sigma) – методология управления качеством, которая использует статистические методы для снижения дефектов и повышения качества продукции или услуг. Она включает в себя такие этапы, как DMAIC (улучшение существующих процессов) и DFSS (разработка новых продуктов).

3. Тотальный менеджмент качества (TQM) – философия управления, которая стремится к постоянному улучшению всех аспектов деятельности организации через участие всех ее членов, включает в себя такие принципы, как ориентация на клиента, процессный подход и постоянное обучение.

4. Бизнес-инжиниринг (Business Engineering) – подход к управлению бизнесом, который использует инженерные методы для создания моделей бизнес-процессов и их оптимизации.

5. Agile-методологии – гибкий подход к управлению проектами, который позволяет быстро реагировать на изменения требований заказчика и рынка. Он включает в себя такие практики, как Scrum, Kanban и Extreme Programming.

6. Дизайн-мышление (Design Thinking) – метод решения проблем, который начинается с понимания потребностей конечных пользователей и разработки инновационных решений на основе этих потребностей. Он включает в себя такие этапы, как эмпирическое исследование, генерация идей, прототипирование и тестирование.

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор конкретного подхода зависит от специфики бизнеса и его целей.

Эффективными предложениями по совершенствованию системы управления бизнес-процессами на наш взгляд, может быть, только внедрение комплексных, совокупных процессов, а не отдельных элементов процесса. Например, внедрение методологии бережливого производства (Lean Manufacturing) для устранения потерь в процессе работы и повышения эффективности. Обучение персонала принципам TQM (Total Quality Management) и внедрение системы управления качеством, для обеспечения постоянного улучшения всех аспектов деятельности организации, с параллельно введением системы обратной связи от клиентов для получения информации о качестве предоставляемых услуг или товаров и использования этой информации для дальнейшего улучшения бизнес-процессов. Кроме этого, организация регулярных сессий по ретроспективе и планированию с участием всей команды для обсуждения прогресса проектов, выявления проблем и поиска решений. А также внедрение системы мониторинга ключевых показателей производительности (KPI), чтобы отслеживать эффективность бизнес-процессов и принимать меры по улучшению при необходимости.

В заключении хотелось бы отметить, что совершенствование системы управления бизнес-процессами является ключевым фактором успеха любой организации. В данной статье были рассмотрены теоретические основы управления бизнес-процессами, проведен анализ существующей системы управления бизнес-процессами, разработаны предложения по ее совершенствованию.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что эффективное управление бизнес-процессами является залогом конкурентоспособности и устойчивости компании на рынке. Поэтому необходимо продолжать работу над совершенствованием системы управления бизнес-процессами для достижения высоких результатов в будущем.

## ПРИМЕНЕНИЕ КРІ В ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Кузнецов А. С., Моор И. А.  
Уральский государственный горный университет

Актуальность темы статьи обусловлена современными требованиями, предъявляемыми современными технологиями ведения бизнеса. Для того, чтобы бизнес был эффективным, организациям необходимо перестраиваться на современные методы и технологии, которые ориентированы на постановку целей и определение персональной ответственности каждого сотрудника. Подобным инструментом является технология управления по целям, подкрепленная грамотными материальными стимулами, способствующими мотивации персонала на достижение индивидуальных трудовых и общеорганизационных целей.

КРІ (Key Performance Indicator) - это показатель достижения успеха в определенной деятельности или в достижении определенных целей. Можно сказать, что КРІ - это количественно измеримый индикатор фактически достигнутых результатов [1].

Если интегрировать материальное стимулирование персонала на базе КРІ с мотивационной составляющей работника, то оно, в отличие от постоянной фиксированной заработной платы (оклада), привязывающей работника к месту и не гарантирующей с его стороны полной заинтересованности в результате своего труда, а также немного более продвинутой системы премирования, где зачастую переменная часть не связана либо слабо связана с результатами работы сотрудника из-за отсутствия четкого понимания критериев премирования и других специфических причин, будет ориентировано на достижение краткосрочных и долгосрочных целей компании и мотивировать на выполнение должностных обязанностей самого работника.

Система формирования переменной части денежного вознаграждения на базе КРІ стимулирует сотрудника к достижению высоких индивидуальных результатов, а также к увеличению его вклада в коллективные результаты и достижения, в выполнение стратегических целей компании. При этом показатели КРІ в системе формирования переменной части заработной платы на базе КРІ должны быть достаточно просты и понятны сотрудникам, а размеры переменной части компенсационного пакета - экономически обоснованы.

Внедрение системы КРІ обусловлено следующим: во-первых, роль человеческих ресурсов в повышении эффективности функционирования предприятий различных форм собственности представляется несомненной. Современная экономическая среда, требует совершенствования не столько форм хозяйствования, сколько рационального использования трудовых ресурсов. Ключевым фактором успешной деятельности предприятий становится максимально полное задействование трудового потенциала работников; во-вторых, повышение эффективности производства возможно лишь при условии ориентации работников на конечные результаты деятельности предприятий. Это, в свою очередь, диктует необходимость формирования совокупности целевых ориентиров работы предприятий и Региональные исследования, их увязки с системой мотивации и стимулирования кадров. Сотрудник, мотивированный на развитие, в достаточно большей степени использует свои способности, технические средства на рабочем месте, инновационные технологии, что приводит к получению требуемого индивидуального и совокупного результата труда.

Одним из недостатков КРІ считается потеря в зарплате всеми сотрудниками, если подразделение не добилось поставленных результатов. Это происходит в тех случаях, когда персональные КРІ в большой степени зависят от достижений всего отдела компании. В таких условиях все сотрудники должны постоянно поддерживать себя в форме, работая на пределе своих возможностей. Этим готовы заниматься не все, поэтому аутсайдеры зачастую сами покидают команду.

Недостатком работы с системой КРІ называют и то, что многие сотрудники не имеют возможности оказывать влияние на ключевые показатели всего подразделения или компании. Когда на размер бонуса влияет объем продаж, секретари мало чем смогут на них повлиять.

Не нужно забывать и о том, что для планирования КРІ каждого сотрудника и подразделения в целом требуется немало времени. Показатели нужно согласовывать и рассчитывать при подведении итогов.

Многие компании после перехода на систему работы по ключевым показателям эффективности сталкиваются с оттоком кадров и негласным саботажем со стороны оставшихся сотрудников. Изменение укоренившихся привычек не проходит гладко. Новички воспринимают нововведение легче, чем старожилы, особенно после того, как они узнают о наличии бонусов за хорошую работу [2].

Так или иначе, все проблемы поддаются решению и урегулированию, на что руководство должно быть готовым выделить соответствующее количество временных, профессиональных и финансовых ресурсов компании.

Подводя итог можно заключить, что система КРІ является мощным инструментом, преследующим, по меньшей мере, две глобальных для любой компании задачи. Это, безусловно, эффективная мотивация трудовой деятельности персонала, так как для работника заданы четкие реалистичные (в случае профессиональной разработки и настройки системы специалистом отдела персонала, владеющим этим инструментом либо сторонним специалистом-консультантом) планы и критерии получения вознаграждения, определяющие величину переменной части его заработной платы. И оснащение удобным и адаптированным под специфику компании (в любой деятельности можно определить хотя бы один основной вычисляемый показатель эффективности) инструментом системы менеджмента.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. КРІ: значение, примеры, особенности расчета. Kirulanov digital marketing. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kirulanov.com/kpi-klyuchevye-pokazateli-effektivnosti-znachenie-primery/>
2. КРІ. КСК групп. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kskgroup.ru/glossarij/kpi>
3. Клочков А. К. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов — стр. 9. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://chuprina.kz/wp-content/uploads/2014/01/Kniga\\_KPI\\_Klochkov.pdf](http://chuprina.kz/wp-content/uploads/2014/01/Kniga_KPI_Klochkov.pdf)
4. Мотивация персонала на базе КРІ. Академия HR директор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hrdir.ru/motivaciya-personala-na-baze-kpi/>

## МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ SCRUM

Кузьминых И. С., Соколова О. Г.  
Уральский государственный горный университет

Проблема совершенствования системы управления бизнес-процессами является важной для многих организаций в современном бизнесе. Несмотря на то, что большинство компаний имеют определенные процессы управления, многие из них сталкиваются с рядом проблем, которые могут замедлять их развитие и снижать конкурентоспособность. Вот некоторые из основных проблем, которые могут возникнуть в системе управления бизнес-процессами:

**Недостаточная прозрачность и понимание процессов.** В некоторых организациях процессы управления могут быть недостаточно документированы или неясны для сотрудников. Это может быть вызвано отсутствием централизованной системы документирования, устаревшими или недоступными документами, а также неясными или изменяющимися правилами и инструкциями. Неопределенность в процессах может привести к неэффективной работе и возможным ошибкам. Сотрудники могут испытывать затруднения в выполнении задач из-за неясности или противоречивости инструкций, что может снизить их производительность и повысить вероятность ошибок.

**Неэффективность и избыточность процессов:** Некоторые бизнес-процессы могут быть излишне сложными или содержать избыточные этапы. Это может быть вызвано историческими изменениями, навязанными требованиями или отсутствием регулярного аудита и оптимизации процессов. Сложность и избыточность процессов могут замедлить выполнение задач, увеличить нагрузку на сотрудников и повысить издержки. Чем больше лишних этапов или сложных процедур, тем меньше эффективность работы организации.

**Недостаточная автоматизация:** В современном мире автоматизация играет ключевую роль в оптимизации бизнес-процессов. Однако некоторые организации могут быть недостаточно автоматизированы или использовать устаревшие системы. Отсутствие или недостаточная автоматизация может снизить эффективность работы организации. Ручной ввод данных, ручная обработка заказов и другие процессы могут быть подвержены ошибкам, требуют больше времени и усилий, что в конечном итоге повышает издержки и снижает производительность.

**Неэффективное использование данных:** Некоторые организации могут иметь доступ к большому объему данных, но не умеют эффективно использовать их для принятия стратегических решений или оптимизации бизнес-процессов. Отсутствие адекватного анализа данных может привести к упущенным возможностям для улучшения процессов и принятия обоснованных стратегических решений. Компании могут оставаться в неведении относительно своих клиентов, рыночных трендов и возможных улучшений, что снижает их конкурентоспособность.

**Неспособность к адаптации к изменениям:** В условиях быстро меняющегося рынка организации должны быть гибкими и способными быстро адаптироваться к изменениям. Некоторые системы управления бизнес-процессами могут быть недостаточно гибкими или сложными для внесения изменений.

Организации, неспособные быстро реагировать на изменения на рынке, рискуют остаться позади конкурентов и потерять свою долю рынка. Сложность и инертность систем управления бизнес-процессами могут препятствовать оперативному внедрению новых стратегий или изменений, что уменьшает их способность адаптироваться к новым условиям.

Эти проблемы могут приводить к потере конкурентоспособности, недовольству клиентов, увеличению издержек и другим негативным последствиям для организации. Поэтому совершенствование системы управления бизнес-процессами становится важной задачей для повышения эффективности и конкурентоспособности организации.

Для решения проблем, связанных с управлением бизнес-процессами, могут быть применены различные подходы и методики.

Вот одно из предложений по решению обозначенных проблем: внедрение гибких методологий разработки, таких как Scrum, для быстрой адаптации к изменениям и ускорения процесса разработки.



Scrum - это гибкая методология управления проектами, которая призвана повысить эффективность командной работы, сократить время разработки и увеличить качество конечного продукта.

Основные принципы и характеристики Scrum:

Инкрементальная разработка: проект разбивается на короткие временные интервалы, называемые спринтами. Каждый спринт обычно длится от одной до четырех недель и завершается выпуском рабочего продукта, который может быть продемонстрирован заказчику.

1. Роли: Scrum Master: отвечает за то, чтобы процесс Scrum был правильно реализован. Помогает команде понять и следовать правилам Scrum, решает проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы. Product Owner: определяет и приоритизирует требования к продукту. Он является голосом заказчика в команде Scrum и отвечает за создание и поддержание Product Backlog'a. Scrum Team: команда, выполняющая работу. Обычно включает разработчиков, тестировщиков, дизайнеров и других специалистов, необходимых для создания продукта.

2. Спринт (Sprint): это фиксированный временной интервал, обычно от одной до четырех недель, в течение которого команда работает над определенным набором задач. В начале каждого спринта происходит Sprint Planning (планирование спринта), где определяются цели спринта и выбираются задачи из Product Backlog'a для выполнения. Команда работает над выбранными задачами в течение всего спринта, стараясь завершить их к концу периода.

3. Спринт-бэклог (Sprint Backlog):

Спринт-бэклог — это список задач, выбранных для выполнения в текущем спринте. Он создается на основе Product Backlog'a и определяется командой в начале спринта. Команда самостоятельно определяет, какие задачи взять из Product Backlog'a и как распределить их между собой.

4. Daily Scrum (ежедневное совещание): короткое собрание, которое проводится каждый день в течение спринта. Оно предназначено для обсуждения прогресса, проблем и планов на день. Каждый участник команды отвечает на три вопроса: "Что я сделал с момента последнего совещания?", "Что я планирую сделать к следующему совещанию?" и "Есть ли у меня проблемы, мешающие мне выполнить свою работу?".

5. Sprint Review (обзор спринта): в конце каждого спринта команда и заказчик проводят обзор, на котором демонстрируется выполненная работа. Заказчик оценивает результаты, а команда обсуждает, что было сделано и что можно улучшить.

6. Sprint Retrospective (ретроспектива спринта): собрание, на котором команда обсуждает свой опыт работы над спринтом и ищет способы улучшения процесса. Обсуждаются проблемы, которые возникли во время спринта, и предлагаются идеи для их решения.

Технология Scrum способствует гибкости, прозрачности и командной работе, что позволяет быстро реагировать на изменения и создавать качественные продукты.

Примером внедрения гибких методологий таких как Scrum, является сеть продуктовых магазинов «у дома» «Жизньмарт». С учетом конкретных потребностей и особенностей организации он стал частью комплексного подхода к совершенствованию системы управления бизнес-процессами в компании.

5 марта 2019 года открылся первый магазин «у дома» «Жизньмарт», а уже через шесть месяцев была продана первая франшиза сети «Жизньмарт». За четыре года сеть выросла с нуля, до двухсот шестидесяти семи магазинов открытых по франшизе, а ее выручка за 2023 год составила более восьми миллиардов рублей. На данный момент сеть представлена в Свердловской, Челябинской, Тюменской, Новосибирской области, а также в Пермском крае, Санкт-Петербурге и Республике Башкортостан. Таких результатов удалось добиться благодаря методологии управления проектами Scrum. К 2027 году в планах сети открыть 3700 таких магазинов. В планах компании открытие своих супермаркетов «Жизньмарт» в Дубае (ОАЭ), а затем и в других эмиратах. Создание в ОАЭ управляющей компании и инвестирование в открытие собственного магазина, а также рассматривается продажа франшиз.

В заключении стоит отметить, что данную методологию управления проектами Scrum можно применять практически в любой сфере бизнеса.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Леханов А. С., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

Оборотный капитал играет важную роль в обеспечении финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности предприятия. По своей сути это денежные средства, которые предназначены для обслуживания текущей коммерческой деятельности. Они обеспечивают её непрерывность и ритмичность. В производстве он обеспечивает бесперебойность процессов, а в торговле - товарооборот. Неэффективное управление оборотными средствами замедляет их оборачиваемость, снижая ликвидность и платёжеспособность предприятия. Уменьшается его прибыль, ухудшается финансовая устойчивость.

Для эффективного управления оборотным капиталом необходимо обеспечить предприятие достаточным объёмом оборотных активов, оптимально распределить источники их финансирования и соблюсти баланс между ними. Управление оборотными активами направлено на обеспечение бесперебойности производства и продажи продукции при оптимальном объёме оборотных средств. Это значит, что оборотные активы должны быть распределены по всем этапам производственного цикла в соответствующей форме и в объёме, который будет минимальным, но достаточным.

Стратегия управления оборотными средствами становится частью общего финансового плана компании. Она заключается в нормировании оборотных средств и поиске наиболее рациональной и оптимальной структуры источников финансирования. Чтобы определить оптимальную структуру и стоимость оборотного капитала, нужно следовать единым принципам финансовой политики в области управления оборотными активами. Принципы позволяют выбирать методы финансирования в зависимости от целей финансового менеджмента: от агрессивных до консервативных. Политика управления оборотными средствами основывается на анализе, который включает: изучение динамики общего объёма и структуры оборотных средств на предприятии; оценку темпов прироста оборотных активов в сравнении с темпами изменения выручки от реализации продукции и средней суммы активов; анализ динамики доли оборотных средств в общей сумме активов предприятия. Важнейшей задачей анализа является оценка эффективности их использования. Для этого применяют такие показатели как коэффициент оборачиваемости и длительность одного оборота оборотных средств. На их основе определяют продолжительность производственного и финансового циклов предприятия. Исследуют факторы, которые влияют на длительность этих циклов. Результаты анализа позволяют оценить общую эффективность управления оборотными средствами компании и определить основные направления совершенствования и необходимой корректировки финансовой политики в области формирования оборотного капитала предприятия.

Практически все виды оборотных активов предприятия обладают высоким уровнем ликвидности (за исключением некоторой части дебиторской задолженности). Это позволяет обеспечить должный уровень платёжеспособности предприятия и выполнять финансовые обязательства. Формирование принципиальных подходов к структуре и величине оборотных средств хозяйствующего субъекта позволяют отразить идеологию финансового управления с позиции достаточного соотношения уровня доходов и риска при осуществлении финансовой деятельности, осуществляют содействие при выборе политики формирования оборотных ресурсов [1, С. 219].

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Финансовый менеджмент: теория и практика: учебник / под ред. Е. С. Стояновой. 6-е изд. М.: Изд-во «Перспектива», 2015. 656 с.

## ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ КОМПАНИИ

Мара С. А., Котляров М. А.

Уральский государственный горный университет

В сегодняшней быстро меняющейся рыночной среде инновации являются основным ключом к поддержанию успеха на рынке бизнеса. Они обеспечивают продолжительный рост и добавляют ценности на рынке. Быть компанией, ориентированной на инновации, означает постоянно искать новые идеи и решения, чтобы удовлетворить потребности рынка и оставаться впереди конкурентов. Инновационно-ориентированные компании ценят исследования и разработки, инвестируют в передовые технологии и поощряют сотрудничество сотрудников для изучения новых возможностей роста.

Следует помнить, что инновации – это не только разработка продуктов; это также улучшение процессов, повышение уровня удовлетворенности клиентов и разработка инновационных решений для проблем во всех областях бизнеса. Бизнесы, которые внедряют инновации, могут выделиться на рынке, привлечь клиентов уникальными предложениями и в конечном итоге добиться устойчивого роста и долгосрочного успеха.

Вот несколько ключевых факторов, которые заставляют компании быть ориентированными на инновации.

*Стратегия инноваций:* Установка целей и приоритетов для инноваций, выявление фокусных областей, таких как инновации в продукте, процессе или бизнес-модели.

*Генерация идей:* Поощрение появления новых идей из различных источников, как внутренних, так и внешних.

*Оценка и выбор:* Оценка и выбор многообещающих идей на основе осуществимости, рыночного потенциала и стратегического соответствия.

*Разработка и создание прототипов:* Превращение выбранных идей в материальные прототипы или минимально жизнеспособные продукты.

*Введение на рынок:* Внедрение инновационных предложений на рынок, учитывая маркетинг, продажи, распространение и защиту интеллектуальной собственности.

*Внедрение и принятие:* Обеспечение успешной интеграции и принятия инноваций внутри организации.

Управление инновациями является ключевым для успешного развития бизнеса в современном быстром темпе жизни. Путем стратегического выравнивания целей, поощрения инноваций и гибкого реагирования на изменяющиеся тенденции организации могут преодолевать вызовы и использовать возможности для роста. Известные ученые подчеркивают важность применения структурированного подхода к управлению инновациями, который включает планирование, тщательную оценку и непрерывное совершенствование. В результате призыв к компаниям отдавать приоритет управлению инновациями является критически важным для обеспечения долгосрочного успеха на быстро меняющемся рынке. Чен Д., Виардо Э., Брем А., исследуя в своей статье [1] тему управления инновациями, рассматривают, как компании могут использовать структурированные инновационные методики (малые гибкие компании и дизайн-мышление), чтобы содействовать инновациям, разрабатывать новые продукты и услуги и оставаться конкурентоспособными на динамичных рынках.

Существуют различные подходы к управлению инновациями, которые организации могут применять в зависимости от своих целей, ресурсов и динамики рынка. Каждый тип подхода к управлению инновациями имеет свои особенности и последствия для стратегии и результатов деятельности организации. Понимая эти различные подходы, организации могут более точно адаптировать свои усилия по управлению инновациями к своим конкретным потребностям и целям. Итак, основными видами инновационного менеджмента являются:

**Открытые инновации** – это коллективный подход к инновациям, который включает в себя использование внешних источников идей, технологий и экспертизы для дополнения внутренних инновационных усилий. В отличие от традиционных моделей закрытых инноваций, где идеи разрабатываются внутри организации и остаются конфиденциальными, открытые

инновации побуждают организации как источник, так и обмен идеями с внешними партнерами, включая клиентов, поставщиков, университеты и исследовательские учреждения. Такой подход признает, что ценные знания и ресурсы существуют за пределами организации и стремится использовать их для ускорения инноваций. Открытая инновация способствует сотрудничеству, снижает затраты на исследования и разработки и увеличивает скорость и гибкость внедрения новых продуктов или услуг на рынок.

**Разрушительные инновации** означают создание продуктов, услуг или бизнес-моделей, которые фундаментально меняют способ функционирования рынков, предлагая более простые, удобные или доступные альтернативы существующим решениям. Они обычно нацелены на малообслуживаемые или недооцененные сегменты клиентов и изначально могут не соответствовать стандартам производительности существующих продуктов или услуг. Однако со временем разрушительные инновации улучшаются и в конечном итоге превосходят возможности существующих игроков, приводя к их замещению. Такие инновации часто возникают у стартапов или новых участников на рынке и могут представлять существенные вызовы для установленных участников отрасли.

**Инкрементальные инновации** включают в себя внесение малых, постепенных улучшений в существующие продукты, услуги или процессы со временем. Они направлены на оптимизацию существующих предложений для улучшения производительности, качества, эффективности или экономичности. Этот подход характеризуется непрерывными, итерационными изменениями, которые основаны на существующих знаниях и возможностях. Инкрементальная инновация часто менее рискованна и затратна, чем радикальная инновация, и может помочь организациям поддерживать конкурентоспособность, обеспечивать рост и соответствовать изменяющимся потребностям клиентов на зрелых рынках.

**Радикальные инновации** предполагают разработку совершенно новых продуктов, услуг или технологий, которые нарушают существующие рынки или создают совершенно новые. В отличие от инкрементальных инноваций, которые базируются на существующих решениях, радикальные инновации требуют существенного отхода от установленного порядка вещей и часто включают в себя новаторские достижения в области технологий, дизайна или бизнес-моделей. Радикальные инновации имеют потенциал переопределить отрасли, обеспечить быстрый рост и создать существенную ценность для организаций. Однако они также несут более высокие риски и неопределенности из-за своей новизны и необходимости значительных инвестиций в исследования, разработку и коммерциализацию.

**Инновации, ориентированные на пользователя**, подразумевают активное вовлечение конечных пользователей или клиентов в процесс инноваций. Вместо того чтобы полагаться исключительно на внутренние исследования и разработку или маркетинговые исследования для генерации идей, организации взаимодействуют с пользователями, чтобы понять их потребности, предпочтения и проблемы, и совместно создавать решения. Инновации, ориентированные на пользователя, подчеркивают эмпатию и участие, используя уникальные знания и креативность конечных пользователей для разработки продуктов или услуг, которые лучше отвечают их потребностям и ожиданиям [2, 3].

Таким образом, принятие инноваций и внедрение структурированных подходов к управлению инновациями являются критически важными для успешного развития бизнеса в современной деловой среде. Таким образом, они могут преодолеть препятствия, извлечь выгоду из возможностей и обеспечить долгосрочный успех в конкурентной рыночной среде.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чен Д., Виардо Э., Брем А. Инновации и инновационный менеджмент. Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/331189067\\_Innovation\\_and\\_innovation\\_management](https://www.researchgate.net/publication/331189067_Innovation_and_innovation_management)
2. Влияние научных исследований и разработок на экономический рост и производительность труда. Режим доступа: <https://digitalcommons.pepperdine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=sppworkingpapers>
3. Инновации в бизнесе: важность, преимущества и примеры. Режим доступа: <https://www.imd.org/reflections/innovation-in-business-importance-benefits-examples>

## РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ «ПРОДАЖА ТОВАРОВ БЕЗ УПАКОВКИ»

Мартаев А. О., Иванов А. Н.  
Уральский государственный горный университет

Экологическое загрязнение окружающей среды – один из самых главных вызовов в настоящее время. Пластик (полимеры) промышленного производства, не разлагаются в природе так же, как и бумага или картон, так как ориентировочный период разложения его составляет несколько столетий [1, С. 160].

Наряду с известными нам классическими способами переработки отходов из пластика (рециклинг, сжигание и т. д.) набирает популярность концепция «продажа товаров без упаковки» (концепция ZERO WASTE). Магазины по продаже товаров без упаковки отказываются от одноразовой упаковки, пакетов и продажу товаров в свою тару. В большинстве своем эти магазины продают продукты и бытовую химию, многоразовые аналоги одноразовым вещам: экостаканы, бутылки, мешочки для продуктов, металлические трубочки вместо пластиковых, мочалки для посуды из натурального сырья. Следует отметить, что пока данный вид экологического решения проблемы загрязнения пластиком еще не является массовым, с точки зрения покупательского спроса. Для расширения концепции ZERO WASTE предлагается обратить внимание на те группы товаров, пользующихся спросом, в которых присутствуют гораздо больший объем упаковки из пластика, нежели в пищевом сегменте.

В то время как в бытовой химии основные упаковки из пластика представлены часто весьма небольших объемов 500 мл, 1000 мл (гели, шампуни и т. д.), то в автомобильных товарах пластмассовая тара представлена с гораздо большим ассортиментом как по применению, так и по объему. Из всей номенклатуры товаров для автомобилей наибольший урон окружающей среде представляют пластиковые упаковки для горюче-смазочных материалов (ГСМ), пластичных смазок и технических жидкостей. Например, для автомобилей КАМАЗ, МАЗ моторные масла часто расфасованы в пластмассовых канистрах от 5 до 50 л.

Для того чтобы кратно снизить отходы упаковки в данном сегменте продаж, необходимо внедрить такой процесс торговли, при котором покупатель максимально долго использует свою емкость (тару), приобретенную при первой закупке товара. На практике это может быть выглядеть следующим образом: покупатель оплачивает масло в канистре за полную стоимость, а в следующий раз при покупке масла на розлив в эту емкость, цена будет со скидкой.

Предприниматели получают от этого проекта экономические эффекты:

- покупатель вернется (как минимум, еще раз);
- снижение продукции в пластмассовых емкостях;
- снижение площади склада под ГСМ;
- сдача возвратной металлической тары за деньги, снижение отходов пластмасс.

В заключение хотелось бы отметить, что рассмотренный нами данный метод «магазин без упаковки» служит ориентиром для поиска перспективных направлений развития экологического бизнеса. Вовлеченность населения в экологическую политику, разумное ограничение использования пластика приведет к снижению выбросов упаковок из пластика [2, С. 542].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чалганова А. А. Проблема загрязнения пластиком окружающей среды // Наука и бизнес: пути развития. 2020. № 3 (105). С. 160-163.
2. Потапова Е. В. Проблема утилизации пластиковых отходов // Известия Байкальского государственного университета. 2018. Т. 28. № 4. С. 535-544.

## ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Мулькова М. Н., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

В условиях устойчивого развития и растущего внимания к экологическим проблемам, управление экологическими рисками становится все более актуальным. Экологические риски - это потенциальные угрозы окружающей среде и здоровью людей из-за вредного воздействия человечества на природу. Они включают в себя выбросы загрязняющих веществ, загрязнение воды и почвы, несанкционированное использование ресурсов и изменение экосистем.

Значение реализации экологических законодательных инициатив приводит к увеличению требований общества к государству и бизнесу.

Сейчас ученые активно изучают реализацию международных и национальных инициатив по экологической устойчивости в различных аспектах, включая контроль и оценку рисков, стоимостную оценку экологического ущерба и развитие системы экологического учета. Тем не менее, количественная оценка влияния экологических рисков на финансовое положение компании и результативность участия в проектах остается недостаточно исследованной.

Раскрытие информации об экологических рисках и эффективности принимаемых мер предпринимаемых экономическими субъектами также остается актуальным. Существуют различные подходы к раскрытию информации вне финансовой отчетности, однако нормативное регулирование на государственном уровне все еще развивается.

Бизнес также проявляет определенную «избирательность» при раскрытии экологических показателей, что создает некоторый субъективизм при оценке фактической ситуации. Недостаток информации может привести к неправильной оценке активов и финансовой нестабильности, поэтому важно объективно оценивать различные виды экологических рисков для принятия обоснованных решений [1].

В Российской Федерации используются различные подходы к управлению экологическими рисками, включающие и их страхование. Экологическое страхование не является обязательным в России, однако его внедрение на опасных объектах и создание базы данных о состоянии окружающей среды могут способствовать возмещению ущерба и снижению негативного воздействия на экосистемы. Для его успешного применения необходимо разработать нормативно-правовые акты, установить правила страхования и определить порядок формирования экологических страховых фондов. Эти фонды могут использоваться для финансирования предупредительных мероприятий и других экологических действий. Для оценки рисков и определения размера ущерба при экологическом страховании требуется развить систему экологического аудита. Этого можно достичь принятием федерального закона об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности. Развитие экологического аудита позволит более тщательно изучать предприятия-страхователи при подготовке договоров экологического страхования, разрабатывать предупредительные мероприятия заранее и достоверно оценивать экологический ущерб при страховых случаях [2].

С экологическими рисками связана деятельность предприятий многих отраслей. Для предотвращения негативных последствий этими рисками необходимо управлять. В особенности это относится к предприятиям минерально-сырьевого комплекса (МСК). Экологическое воздействие на этих предприятиях охватывает, всю технологическую цепочку начиная, от добычи сырья и первичной обработки, и до использования конечного продукта и размещения отходов. Деятельность предприятий оказывает негативное воздействие на окружающую среду, т. е. при осуществлении деятельности по добычи полезных ископаемых существует риск превышения предельно допустимой концентрации вредных веществ в компонентах окружающей среды, также происходит загрязнение отходами производства, что неизбежно наносит вред окружающей среде и значительно увеличивает вероятность реализации экологических рисков. Таким образом, определение оптимальной системы управления рисками на предприятиях МСК является приоритетной в настоящее время. Среди различных отраслей экономики нефтепромышленность,

включающая добычу и переработку нефти, занимает особое место, поскольку считается одной из самых опасных для окружающей среды. Однако, такие организации, как ПАО "НК "Роснефть" и ПАО "Газпром нефть", осознают свою ответственность и предпринимают меры для сокращения экологических рисков. Они активно инвестируют в различные проекты, направленные на сохранение природных ресурсов, снижение выбросов и очистку сточных вод. Кроме того, особое внимание уделяется обеспечению безопасности на промышленных объектах компаний и обучению сотрудников. Компания "Лукойл" придерживается высоких экологических стандартов и стремится к максимально рациональному использованию природных ресурсов. Чтобы минимизировать риски, связанные с безопасностью и охраной окружающей среды, она внедрила сертифицированную систему управления, соответствующую международным стандартам. Компания активно занимается управлением рисками, связанными с изменением климата, проводя экологический мониторинг и оказывая заботу о сохранении природных биосистем. В рамках программы экологической безопасности проводятся разнообразные мероприятия, включая возведение солнечных электростанций [3].

В заключение можно отметить, что актуальность вопросов устойчивого развития, а также борьбы с изменениями климата, приобретает все большее значение как для мирового сообщества, так и для нашей страны. Возникает необходимость в оценке экологических рисков, связанных с воздействием на окружающую среду и изменением климата. Это важно также для формирования ESG-политики предприятий, которая на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений развития компаний. ESG-повестка представляет собой подход к управлению компанией, который учитывает экологические, социальные и управленческие аспекты ее деятельности. Данная политика с каждым годом становится все более важной для инвесторов и других заинтересованных сторон, поскольку она помогает оценить устойчивость и долгосрочную ценность компаний. Следовательно, организации, которые интегрируют социальные и экологические факторы в свою стратегию и управление, могут получить преимущества, такие как повышение конкурентоспособности, снижение рисков и привлечение инвестиций. При анализе рисков инвесторы изучают не только финансовые показатели компании, но и информацию о ее отчетности об устойчивом развитии, где раскрываются данные об экологических рисках и меры по их минимизации [4].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сафронова И. В. Экологические риски как глобальный тренд повышения информационной прозрачности отчетности компании // Экономика. Налоги. Право. 2021. № 14 (4). С. 121-129. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-riski-kak-globalnyy-trend-povysheniya-informatsionnoy-prozrachnosti-otchetnosti-kompaniy>
2. Пичугин Е. А., Черепанов М. В. Экологическое страхование как механизм снижения экологического риска // Экология урбанизированных территорий. 2020. № 3. С. 39-44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskoe-strahovanie-kak-mehanizm-snizheniya-ekologicheskogo-riska>
3. Кобылина Е. В., Карамышева А. П., Карамышева Е. П. Управление экологическими рисками на примере российских и зарубежных предприятий // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-ekologicheskimi-riskami-na-primere-rossijskih-i-zarubezhnyh-predpriyatij#:~:text=Организации%2С%20занимающиеся%20опасным%20производством%2С%20должны%20реализовывать%20природоохранные%20мероприятия%20и%20экологические%20инициативы>
4. Сиротина К. В., Наумова О. А. Влияние экологических рисков на изменение стоимости компании // Вектор экономики. 2021. № 8. URL: [http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2021/8/economicsmanagement/Sirotina\\_Naumova.pdf](http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2021/8/economicsmanagement/Sirotina_Naumova.pdf)

## ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Мулькова М. Н.

Уральский государственный горный университет

В эпоху научно-технического развития, вызванного изменениями в производственной, технической и социально-экономической сферах, наблюдается повышение экономического благосостояния страны и качества жизни населения, а также открываются новые возможности для развития общества. Однако в ходе антропогенного влияния на окружающую среду происходит увеличение экологических проблем. Для устранения данной ситуации необходимо внедрение новых методов и подходов к использованию ресурсов. Одним из таких подходов является циркулярная экономика, также известная как экономика замкнутого цикла, или круговая экономика, представляет собой экономическую систему, которая основывается на возобновлении и восстановлении ресурсов. Центральным аспектом этой модели является уменьшение потребления и переработки первичных сырьевых материалов путем использования вторичных ресурсов. Такой подход сокращает объем отходов и площадей для их захоронения.

Одной из ключевых сфер реализации циркулярной экономики является недропользование, которое связано с образованием более 90 % отходов в России и ее регионах. Регионы, специализирующиеся на добыче полезных ископаемых, такие как Свердловская, Тюменская и Челябинская области, входящие в Уральско-Сибирский макрорегион, внедряют концепции и стратегии устойчивого пространственного развития, направленные на управление отходами недропользования и использование вторичных минеральных ресурсов [1].

Стоит отметить основные принципы экономики замкнутого цикла: использование различных экономических и административных инструментов для стимулирования развития такого подхода, включая, в том числе правовые, налоговые и кредитные политики; создание организационно-экономического механизма циркулярного недропользования с целью снижения риска экологических последствий и ущерба для окружающей среды; ресурсосбережение и сохранение природных запасов полезных ископаемых путем использования вторичного сырья вместо первичного; значительное превышение экономических выгод от циркулярного недропользования над затратами недропользователей, что достигается за счет снижения использования ресурсов и экологических платежей, а также улучшения условий труда и расширения рынков сбыта [2].

Переход к циркулярной экономике способствует реализации ряда выгод для бизнеса и государства [3], таких как сохранение природных ресурсов, снижение расходов на обеспечение экологической безопасности и создание новых рабочих мест. Это также способствует развитию новых отраслей и технологий, повышению привлекательности жизни в определенных территориях, улучшению статуса России как экологически ответственной страны, формированию рынков переработки вторичного сырья и развитию международного сотрудничества.

Однако для успешного перехода к циркулярной экономике необходимо объединение усилий бизнеса, населения и государственных институтов, а также внедрение инновационных подходов и изменение отношения к потреблению ресурсов. Это позволит создать основу для устойчивого и экологически ответственного развития страны.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Еремеева О. С., Мочалова Л. А. Организационно-экономический механизм циркулярного недропользования // Journal of new economy. 2023. № 1. С. 104-125. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskiiy-mehanizm-tsirkulyarnogo-nedropolzovaniy>
2. Закондырин А. Е. Ключевые принципы концепции наилучших доступных технологий в промышленности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 7. С. 231-238. Режим доступа: <https://vaael.ru/article/view?id=2325>
3. Ignatyeva M., Yurak V., Dushin A., Zavyalov S., Malyshev A., Karimova P., Strovsky V. How far away are world economies from circularity: assessing the capacity of circular economy policy packages in the operation of raw materials and industrial wastes. Sustainability. 2021. T. 13. № 8.



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ

Мулькова М. Н., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Ключевую роль в достижении целей устойчивого развития играет развитие наилучших доступных технологий (далее – НДТ). Инновационные методы, применяемые в НДТ, способствуют увеличению эффективности и сокращению использования ресурсов. Важной составляющей НДТ является использование возобновляемых источников энергии, оптимизация процессов переработки и утилизации отходов, эффективное использование водных ресурсов и другие инновации.

Применение НДТ имеет существенные экономические выгоды. Эффективное распределение ресурсов снижает издержки на сырье и энергию, что благоприятно отражается на финансовом положении компаний. Кроме того, создание новых рабочих мест в сфере переработки отходов и производства возобновляемых источников энергии способствует увеличению занятости. Использование НДТ также способствует развитию инноваций и конкурентоспособности. Предприятия, внедряющие НДТ, занимают лидирующие позиции на рынке, что повышает их конкурентоспособность и способность привлекать инвестиции [1].

В основе концепции НДТ лежат информационно-технические руководства, представляющие собой справочные материалы по применению передовых технологий, известные как справочники НДТ. Эти справочники, несмотря на то, что они входят в состав документов национальной системы стандартизации и используются на добровольной основе, могут служить фундаментом для установления обязательных норм и регулирующих мер.

Универсальные инструменты государственного регулирования, включая НДТ, должны быть использованы для достижения ресурсной и экологической эффективности. Важно прозрачно оценивать результаты технологической модернизации и использовать показатели эмиссий для охраны окружающей среды. Национальный бенчмаркинг и включение индикативных показателей выбросов парниковых газов в информационно-технические справочники помогут улучшить механизм государственного регулирования в рамках климатической политики [2].

Рассмотрим экономические аспекты внедрения НДТ в крупной промышленной компании.

РУСАЛ внедряет принципы НДТ на Красноярском алюминиевом заводе в течение нескольких лет. И на данный момент порядка 90 % мощностей завода соответствуют стандартам ресурсосбережения. Компания РУСАЛ очень многое делает для того, чтобы двигаться в этом направлении, и начала добиваться результатов еще до официально объявленного перехода на НДТ в рамках федерального проекта «Чистый воздух». НДТ, применяемые на Красноярском алюминиевом заводе, – это, в том числе, технология «ЭкоСодерберг», которая является собственной разработкой красноярских специалистов Инженерно-технологического центра РУСАЛа; технология электролиза с использованием обожженных анодов; установка автоматизированных средств измерения и учета промышленных выбросов.

С 2017 года компания РУСАЛ также продвигает свой уникальный бренд низкоуглеродного алюминия – ALLOW. Это не просто маркетинговый ход, а достижение в области охраны окружающей среды мирового уровня. Прямые и косвенные энергетические выбросы CO<sub>2</sub> заводами компании составляют менее четырех тонн на тонну произведенного алюминия. Это в три раза меньше, чем в среднем в мире: как правило, значение «углеродного следа» составляет около 12 тонн [3]. Кроме того, РУСАЛ продолжает работу по внедрению технологии производства алюминия с использованием инертного анода. Побочным продуктом данного способа должен стать не углекислый газ, а кислород. При этом электролизер сможет вырабатывать такой же объем кислорода, как 70 га леса. В использовании ALLOW заинтересованы такие крупнейшие производители как Apple, BMW и прочие мировые лидеры. Компании следуют концепции устойчивого развития и ужесточают требования к своим поставщикам, а низкоуглеродный алюминий прекрасно отвечает их запросам. Порядка 10 % мировых продаж

РУСАЛА – это осознанный запрос клиентами именно алюминия с подтвержденным низким углеродным следом.

Экологические программы РУСАЛа нацелены не только на улучшение технологии производств. В этом году компания объявила о реализации первой в России добровольной инициативы в области поглощения парниковых газов и посадила 1 миллион деревьев в Иркутской области и Красноярском крае. В каждом из регионов было высажено по 500 тысяч сосен. Кроме прочего, РУСАЛ вложит средства в авиалесоохрану территории Курагинского лесничества на площади более 600 тыс. га. В перспективе РУСАЛ намерен компенсировать весь объем выбросов парниковых газов от производства первичного алюминия. Это долгий путь, который включает и дальнейшую модернизацию производств, и внедрение революционных технологий, и масштабные мероприятия по посадке лесов и профилактике лесных пожаров.

На данный момент в планах РУСАЛа до 2024 года снизить выбросы в Красноярске еще на 10,7 %. Таким образом, компания внесет свой вклад в общее снижение выбросов в черте города на 20 % [3]. Можно сказать, что экономические выгоды от реализации НДТ на предприятии заключаются, с одной стороны, в снижении отдельных элементов издержек, с другой – в росте доходов.

Важно заметить, что для внедрения НДТ на предприятия необходимо большое количество инвестиций и время на разработку, реализацию и отдачу от таких проектов, поэтому традиционное финансирование может быть ограничено, и вместо этого компания может использовать специфические источники финансирования, доступные только для компаний, внедряющих НДТ или зеленые инвестиционные проекты. Для каждого проекта по НДТ могут применяться различные меры государственной поддержки, такие как налоговые льготы, специальные инвестиционные контракты, льготы по оплате за негативное воздействие на окружающую среду и прямое финансирование из бюджета. Также, при внедрении НДТ на предприятиях появляется возможность использовать специальные финансовые инструменты, например, зеленое кредитование, которое оценивает инновационный характер проекта и направляет средства на модернизацию и повышение эффективности производства [1].

В заключение следует отметить, что развитие НДТ является ключевым фактором для достижения устойчивого использования ресурсов и снижения отрицательного влияния на окружающую среду. Применение НДТ является важным фактором для достижения эффективности экономики замкнутого цикла и охраны окружающей среды. Оптимальное использование ресурсов, снижение выбросов и возможность переработки отходов создают условия для устойчивого развития и экономического роста. Однако для успешного внедрения НДТ необходима поддержка со стороны экономической, политической и социальной сфер деятельности, а также развитие образования и осведомленности. Более глубокие исследования в области внедрения НДТ помогут разработать рекомендации и стратегии для реализации принципов устойчивого развития.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власенко К. А. Особенности финансового обеспечения внедрения наилучших доступных технологий как важного компонента циркулярной экономики на производственных предприятиях // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 1. С. 297-302. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-finansovogo-obespecheniya-vnedreniya-nailuchshih-dostupnyh-tehnologiy-kak-vazhnogo-komponenta-tsirkulyarnoy-ekonomiki>
2. Волосатова А. А., Пятница А. А., Гусева Т. В., Almgren R. Наилучшие доступные технологии как универсальный инструмент совершенствования государственных политик // Экономика устойчивого развития. 2021. № 4. С. 17-23. Режим доступа: <https://burondt.ru/publications/articles>
3. «Мы первыми в России провели инвентаризацию выбросов от своих предприятий»: РУСАЛ рассказал на экологическом форуме про проекты по защите окружающей среды // Новости Красноярска и Красноярского края. Режим доступа: <https://newslab.ru/article/934722> (дата обращения: 21.01.2024).

## **РОЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОКУМЕНТООБОРОТА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В РАБОТЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Мусихин С. В., Мочалова Л. А.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время все большую значимость приобретают проектные институты, которые занимаются инновационной деятельностью и вносят существенный вклад в развитие науки и бизнеса. Они закладывают основы эффективной организации работы во многих сферах деятельности. Для успешной работы таких институтов необходима продуманная система управления проектами. Высокое качество проектов, сжатые сроки их разработки при оптимальной стоимости этих работ – основа конкурентоспособности на рынке проектных услуг. Качество и сроки, в свою очередь, зависят от квалификации специалистов, технологии проектного производства, организации работ в проектной организации. Специфика проектной деятельности не может не отразиться на самой системе управления проектным институтом [1].

Одной из главных проблем, с которой сталкиваются специалисты проектных организаций, особенно крупных, является постоянное обновление документов и передача их между сотрудниками. Это требует огромных затрат времени и ресурсов, а также подвержено ошибкам и потере очень важной информации. Автоматизированные системы документооборота позволяют значительно ускорить процесс обработки и распространения документов, а также способны обеспечить защиту от утечек данных и несанкционированного доступа.

Яркий пример такой системы – TDMS. Это – программа, предназначенная для автоматизации технического и организационно-распорядительного документооборота на предприятиях, работающих в области промышленного и гражданского строительства, судостроения, технической инвентаризации, а также в других отраслях, использующих в своей работе технические данные и создаваемые на их основе документы: чертежи, планы, схемы, спецификации, ведомости и т. п. [2]. TDMS обеспечивает автоматизацию всего цикла задач, связанных с вопросами планирования и оперативного управления работами, хранения, поиска и разработки технической информации и документации. Системы управления проектным производством, построенные на платформе TDMS, решают весь комплекс задач, связанных с разработкой, согласованием, выпуском, сопровождением проектной продукции, сдачей документации в государственную экспертизу, согласованием с заказчиком, ведением работ по авторскому надзору и субподряду.

Управление проектами требует постоянного мониторинга выполнения задач, контроля сроков и бюджета, анализа затрат и отчетности. Все эти процессы могут быть автоматизированы благодаря специализированным системам управления проектами, которые помогают оптимизировать рабочие процессы, сокращать время на выполнение задач, а также повышать качество и точность результатов.

Разобравшись при помощи TDMS с электронным документооборотом, грамотно выстроив в проектом институте бизнес-процессы, сотрудники начинают понимать, что этого им недостаточно, поскольку отсутствует эффективное планирование как внутри одного проекта, так и между проектами, а также отсутствует понимание сроков и необходимых ресурсов. И тут на помощь приходит другой современный программный продукт Microsoft Project или его отечественный аналог А-Project. Microsoft Project – это программа для управления проектами. Она помогает менеджерам (или главным инженерам) проекта контролировать исполнение поставленных задач, а также грамотно распределять ресурсы. Основной рабочий инструмент в ней – диаграмма Ганта. Microsoft Project помогает любой проектной организации в части пошаговой разработки и детализации проекта. Она позволяет рассчитывать время выполнения проекта, определить необходимые трудозатраты, оптимизировать планы, а также выполнить анализ текущего состояния проекта и прогресса [3]. Microsoft Project может использоваться для различных типов проектов: от малых до крупномасштабных с множеством участников.

Учет и управление всем объемом данных по проектам и ресурсам организации требует архитектуры, которая будет направлена не только на хранение большого количества информации, но и организована для облегчения навигации по проектам и всем связанным данным.

Компания Primavera Systems разработала серию программных продуктов Primavera Enterprise, позволяющих создать корпоративную систему управления проектами.

В отличие от других современных средств для управления проектами, архитектура Primavera Enterprise разработана для поддержания и хранения больших объемов стандартной и дополнительной информации по проектам и ресурсам. Такие специализированные структуры, как структура проектов предприятия (EPS), организационная структура (OBS), структура декомпозиции работ (WBS), портфели проектов, иерархическая структура кодирования, иерархическая структура ресурсов (RBS), структура ролей ресурсов и квалификаций, обеспечивают дополнительные возможности хранения проектной информации, совершенствуя процессы доступа и управления большими объемами данных по проектам, пакетам работ и ресурсам.

Ключевым элементом организации корпоративной системы является структура проектов предприятия (EPS). Это – иерархическая структура базы данных проектов. Каждый узел (уровень) EPS декомпозируется на программы и проекты, которые должны быть выполнены в рамках организации. При этом EPS используется для бюджетирования проектов, многопроектного управления и определения прав доступа к информации. Далее проекты подвергаются дальнейшей декомпозиции на отдельные фазы и стадии. Такая иерархия называется структурой декомпозиции работ (WBS). Каждый проект имеет собственную иерархию WBS с верхним уровнем, эквивалентным проекту. Каждый пакет (элемент) WBS может содержать более детальные пакеты WBS, работы или и то, и другое.

Кроме всего вышесказанного, автоматизированные системы позволяют легко отслеживать и анализировать все данные и отчеты, что в свою очередь помогает руководителям и специалистам принимать обоснованные решения и корректировать стратегию работы в реальном времени. Это особенно важно для проектных организаций, в которых каждое решение может повлиять на конечный результат проекта. Выбор автоматизированных систем документооборота и управления проектами в проектной организации зависит от многих факторов, включая тип проекта, его сложность, доступные ресурсы, требования заказчика и предпочтения команды.

В заключение необходимо отметить, что системы управления проектным институтом являются важным инструментом для повышения эффективности и успешности реализации проектов. Они позволяют оптимизировать управление ресурсами, планировать и контролировать процессы, а также обеспечивать сотрудничество и обмен информацией. Благодаря этим системам, проектные институты могут выполнять проекты более качественно, эффективно и в требуемые сроки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Герасимов К. Б. Разработка модели развития системы управления процессами организации // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. 2013. № 31. С. 105-117.
2. TDMS (Technical Data Management System). Режим доступа: <https://tdms.ru/about/intro.html> (дата обращения 25.03.2024).
3. Microsoft Project. Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/project/project-management-software> (дата обращения 27.03.2024).
4. Primavera Systems. Режим доступа: <https://www.oracle.com>

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Никонов С. С., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Актуальность исследования основывается на том, что мотивация персонала рассматривается как средство убеждения осознанно и эффективно выполнять трудовые обязанности. Мотивация представлена как свойство личности работника, умеющего целенаправленно и активно выполнять свою работу. В представленной статье мотивация рассматривается как способ улучшения результативности работы персонала ПАО «Уралкалий». Также описаны пути решения проблемы производственной мотивации.

Понимание важности трудовых целей обеспечивают эффективную реализацию управления производственными процессами. Теоретические аспекты мотивации персонала описаны в работах О. Б. Главатских [1] Л. Р. Закирьяновой, К. П. Стожко [2] и др. Изучение работ этих и других учёных позволило определить, что целью мотивации является формирование единства личных целей работников с целями предприятия. Такое единство обеспечивает увеличение производственных показателей каждого работника и в конечном итоге позволяет достигать общего благополучия работы предприятия.

ПАО «Уралкалий» [3] является крупным предприятием минерально-сырьевого комплекса. Это один из ведущих мировых производителей и экспортеров хлористого калия. В основном производстве компании работают около 12,7 тыс. сотрудников, в группе в целом - более 20 тыс. чел. Политика ПАО «Уралкалий» в области управления трудовыми ресурсами разработана для управления трудовыми ресурсами, через мотивацию к ответственному труду. На предприятии минерально-сырьевого комплекса одним из главных факторов не просто эффективного производства, а факторов развития и успешности в бизнес-процессах. Поэтому на ПАО «Уралкалий» разработан комплекс управления трудовыми ресурсами, который обеспечивает создание условий для привлечения квалифицированных специалистов. Целью кадровой политики компании является мотивация персонала к улучшению результативности работы, при которой учитывается квалификация работника, степень влияния его умений и навыков на итоговый результат производственности компании. Кроме того, учитываются степень ответственности и уровень самостоятельности работника при решении производственных задач.

Приведем описание комплексной системы мотивации и вознаграждения.

*Материальное вознаграждение*, размер которого определяется следующими факторами: уровень профессиональной компетентности; соотношение размера оплаты с ценностью выполняемой работы; минимальный оклад не меньше прожиточного минимума по Пермскому краю; компенсация за работу на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда; действие системы ключевых показателей эффективности для определения размера переменной части вознаграждения; уровень заработной платы складывается из обязательной и дополнительной частей заработной платы.

Инструменты *нематериальной мотивации* персонала: медицинское и санаторно-курортное оздоровление сотрудников и их детей; дифференцированная компенсация оплаты за питание; обеспечение комфортным жильём работников дефицитных специальностей; перевозка на рабочие места корпоративным транспортом; предоставление социальных льгот и гарантий сотрудникам; выдача праздничных подарков детям работников компании; выделение материальной помощи в случае острой необходимости; корпоративные поощрения работников.

С целью сохранения жизни и здоровья работников компания реализует мероприятия по *улучшению условий труда* и обеспечивает сотрудников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением: средствами индивидуальной защиты, с их своевременной заменой; молоком и другими здоровье-сберегающими продуктами; возможностью медицинского контроля физического состояния в начале смены и в течение всей смены; лабораторным контролем вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах.

Проведённое исследование позволило выявить такой недочёт в мотивации персонала, как отсутствие программы материального стимулирования трудового ресурса и общего регламента кадровой политики предприятия. Выявленная проблема потребовала разработки решений по её устранению, которые можно сформулировать следующим образом: формирование корпоративной культуры ПАО «Уралкалий»; оптимизация процесса морального и материального стимулирования труда.

Рассмотрим *решения проблемы мотивации персонала* на ПАО «Уралкалий» более подробно. Целью *формирования целевой корпоративной культуры* ПАО «Уралкалий» является создание и поддержка положительного отношения работодателя к коллективу работающего персонала. Положительный образ работодателя обеспечит повышение производственной отдачи работников, что непосредственно скажется на эффективности выполнения производственных задач, улучшении психологического климата в коллективах. К мероприятиям формирования целевой корпоративной культуры относятся: информирование сотрудников о целях, задачах и изменениях компании; создание средств анонимной обратной связи, и ознакомление с результатами работы по результатам обращений; ознакомление сотрудников с видами поощрений и условиями их получения; организация корпоративных культурно-массовых, спортивно-массовых и физкультурно-оздоровительных мероприятий и праздников; предоставление права участия сотрудников в управлении Компанией, непосредственно или через свои представительные органы.

Для *оптимизации материального и морального стимулирования труда работников* предлагается внедрить систему оплаты труда в систему поощрения увеличения производительности и качества работы. Для реализации этой рекомендации можно использовать *метод долевого участия* в формировании доходов или разработать бонусную программу для начисления баллов каждому структурному подразделению по итогам работы за определённый период. Потом накопленные баллы можно перевести в денежный эквивалент и распределить внутри подразделения по степени участия работников в достижении эффективных показателей работы.

Ещё одной рекомендацией стимулирования труда можно назвать организацию *повышения квалификации и обучение* персонала за счет предприятия *дистанционным способом*. Форма дистанционного обучения набирает всё большую популярность из-за своей финансовой и временной малой затратности. Эта форма обучения не требует больших материальных затрат, т. к. практически каждое рабочее место, исключая линейных специалистов, оснащено современными информационно-коммуникационными ресурсами и технологиями.

Таким образом, можно сделать вывод, что процесс мотивации персонала на ПАО «Уралкалий» имеет стабильную тенденцию, которая позволяет создавать условия не только для удержания квалифицированных трудовых ресурсов, но и создаёт условия для передвижения трудовых ресурсов внутри предприятия. Эффективность управления трудовыми ресурсами предприятия зависит от разных объективных и субъективных факторов, комплексное изучение которых позволило выявить наиболее значимые для конкретного предприятия и выработать собственную систему мотивации персонала. Рекомендации по совершенствованию процесса мотивации персонала были сформулированы в соответствии с проблемами этого процесса, и представляли собой взаимосвязанные компоненты, затрагивающие все стороны этого процесса: формирование корпоративной культуры; организационную структуру, условия труда, материальное и моральное стимулирование труда.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Главатских О. Б. Управление трудовой мотивацией персонала промышленных предприятий [Электронный ресурс]: монография / Главатских О. Б. Саратов: Вузовское образование, 2021. 79 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/107586.html> (дата обращения 20.03.2024).
2. Закирьянова Л. Р., Стожко К. П. Материальное стимулирование персонала предприятий в современных условиях // Молодежь и наука. 2016. № 10. С. 15.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Никулин А. Г., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

Начавшееся с середины XX в. развитие науки и техники во всем мире привело к ускоренному развитию всех сфер деятельности человека. За последние 30 лет глобальные изменения в экономике привели к небывалому по скорости появлению и развитию новых отраслей хозяйственной деятельности и изменению технологий в уже существующих отраслях, к формированию глобального рынка.

Однако происходящие в этот же период изменения на политической карте мира, пандемия COVID-19, вооруженные конфликты, глобальные экономические кризисы одновременно сформировали новые риски для ведения предпринимательской деятельности, обострили конкурентную борьбу.

С развитием науки одним из основных инструментов в конкурентной борьбе на мировом и национальном рынках стала борьба результатов интеллектуальной деятельности: технологий, объектов авторского права, секретов производства.

Владельцы результатов интеллектуальной деятельности устанавливают правила использования своих разработок, влияют на развитие сопутствующих технологий. В результате попыток конкурентов обойти такие ограничения мир регулярно становится свидетелем громких скандалов из-за споров о принадлежности технологических разработок и даже просто названий [1, 4, 8].

Активность борьбы за права на результаты интеллектуальной деятельности постоянно растет, что подтверждается и статистикой специализированного Суда по интеллектуальным правам, который за период с 2019 по 2023 гг. рассмотрел 21 395 дел, ежегодный рост числа рассматриваемых дел составил в среднем 13 % [6]. При этом стоимость юридических и патентных услуг в спорах о правах на результаты интеллектуальной деятельности даже в России составляет сотни тысяч, а не редко, и миллионы рублей.

Таким образом, вопрос защиты создаваемых в процессе хозяйственной и научно-технической деятельности компаний результатов разработок, а также иных результатов интеллектуальной деятельности от юридических притязаний третьих лиц переходит из разряда экзотических в категорию необходимых.

Такая защита находит свое выражение в положениях ч. 4 Гражданского кодекса РФ [7], в частности, в разделах, посвященных патентному праву и защите секретов производства.

В соответствии с ст. 1231 и 1346 Гражданского кодекса РФ [7] на территории России признаются исключительные права на объекты авторского права, секреты производства, исключительные права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, удостоверяемые патентами, выданными Роспатентом, а также в случаях, предусмотренных международными договорами Российской Федерации (Бернской конвенцией по охране литературных и художественных произведений (1886 г.), Конвенцией по охране промышленной собственности (1883 г.), Протоколом об охране и защите прав на объекты интеллектуальной собственности (приложение № 26 к Договору о Евразийском экономическом союзе, 2014 г.) и др. [5])

Причем если в случае с объектами патентных прав требуется предварительная регистрация объекта в Роспатенте, то в случае с объектами авторского права, секретом производства никакой регистрации не требуется. Такие сведения охраняются с момента их создания.

Главным значением и эффектом установления патентной охраны и охраны объектов авторского права, секретов производства является предоставление права на использование разработок, сведений исключительно правообладателю (ст. 1229, 1358, 1466 Гражданского кодекса РФ [7]). Другие лица могут использовать разработки, сведения только с его согласия, за исключением случаев, прямо предусмотренных законом.

Наличие защищенного патентом технологического решения и защищенной статусом секрета производства информации обеспечивает наличие у компании-правообладателя конкурентных преимуществ за счет установленной в его пользу законной монополии на созданную разработку, использование недоступной для других информации.

Еще одним конкурентным преимуществом наличия защищенного патентом технологического решения и защищенного статусом секрета производства является возможность повысить капитализацию компании-правообладателя за счет постановки такого результата интеллектуальной деятельности на бухгалтерский учет в качестве нематериального актива [3] и произвести оценку его рыночной стоимости [2]. Уже хрестоматийным примером такой оценки является капитализация товарного знака компании NIKE®, значительно превышающая стоимость остальных активов компании.

Для реализации преимуществ, которые может получить компания от использования имеющихся результатов интеллектуальной деятельности, необходимо проведение периодического аудита результатов интеллектуальной собственности для их выявления, организация работы по формализации отношений между работниками и работодателями в отношении создаваемых работниками результатов интеллектуальной деятельности, проведение мероприятий по своевременной регистрации результатов интеллектуальных прав или установления статуса секрета производства, по постановке на бухгалтерский учет и оценке по рыночной стоимости. В случае проведения систематических разработок целесообразно создание в компании штатной единицы патентоведа или патентной службы.

Организация систематической работы по выявлению, оформлению и защите результатов интеллектуальной деятельности позволит обеспечить компании наличие в течение длительного времени конкурентных преимуществ в технологии и владении ценной информацией, а также защиту от неправомерных действий конкурентов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кинякина Е. Война гигантов: как Apple отсудил у Samsung полмиллиарда долларов // Сетевое издание «forbes.ru». 27.05.2018. [Электронное издание]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/362135-voyna-gigantov-kak-apple-otsudil-u-samsung-polmilliarda-dollarov?ysclid=ltrfhzqepo187742771> (дата обращения 14.03.2024 г.).
2. Приказ Министерства экономического развития РФ от 30.11.2022 г. № 659 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Оценка интеллектуальной собственности и нематериальных активов (ФСО XI)». [Электронный ресурс]. Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС «Система ГАРАНТ»: «ГАРАНТ-Офис. Интернет-версия». URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения 14.03.2024 г.).
3. Приказ Минфина России от 30.05.2022 г. № 86н «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 14/2022 «Нематериальные активы». [Электронный ресурс]. Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС «Система ГАРАНТ»: «ГАРАНТ-Офис. Интернет-версия». URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения 14.03.2024 г.);
4. Сафонов М. Патентное право на фармацевтическом рынке: о чем спорят производители лекарств? [Электронное издание]. Режим доступа: <https://www.bfm.ru/news/412678> (дата обращения 14.03.2024 г.).
5. Справочный материал ЭПС «Система ГАРАНТ». [Электронный ресурс]: Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС «Система ГАРАНТ»: «ГАРАНТ-Офис. Интернет-версия». URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения 14.03.2024 г.).
6. Суд по интеллектуальным правам. Статистика: офиц.сайт. Москва. URL: <https://ipc.arbitr.ru/node/13545?ysclid=ltr11vym57963444576> (дата обращения: 14.03.2024).
7. Часть четвертая Гражданского кодекса Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 26 нояб. 2006 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 8 дек. 2006 г. // Рос. газ. - 2006. - 22 дек. [Электронный ресурс]: с изм. и доп. - Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС «Система ГАРАНТ»: «ГАРАНТ-Офис. Интернет-версия». URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения 14.03.2024 г.).
8. Ярошевич В. А. Международные патентные споры с участием России на примере кейса Aurus vs. Lamborghini, Toyota, Michelin // Океанский менеджмент. 2021. № 4 (13). [Электронное издание].



## ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ ЦИКЛИЧНОЙ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЛОМА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Орлов Н. В., Жуков В. Г.  
Уральский государственный горный университет

В эпоху глобальных экологических вызовов и истощения природных ресурсов концепция циклической экономики (ЦЭ) приобретает особую значимость. ЦЭ предполагает создание экономической системы, где производственный процесс ориентирован на максимальное использование и восстановление ресурсов, что существенно сокращает отходы. Особенно актуальной данная модель является для предприятий, занимающихся переработкой и обработкой лома, содержащего драгоценные металлы, такие как золото, серебро и платиновые металлы, поскольку эти ресурсы ограничены и обладают высокой стоимостью.

**Теоретические основы циклической экономики.** Циклическая экономика, или экономика замкнутого цикла (circular economy), как понятно уже из названия, базируется на циклах. Вместо того чтобы добыть ресурсы, произвести товары и их выбросить, она предполагает использование возобновляемых ресурсов, продление срока жизни уже произведенных товаров и возвращение их в цикл. Циклическость означает и безотходность: отходы одного производственного процесса становятся материалами для другого [2]. Основная идея циклической экономики - это удовлетворение растущих потребностей населения Земли при минимизации ущерба для окружающей среды. Этого предполагается достигать за счет увеличения циклов полезного использования всех продуктов, материалов и отдельных изделий, а в случае невозможности их дальнейшего использования или безотходной переработки — утилизации с наименьшим экологическим следом [1]. ЦЭ призвана не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и создать новые бизнес-модели, которые стимулируют инновации и экономический рост. Для предприятий, занимающихся переработкой лома драгоценных металлов, применение принципов ЦЭ может повысить эффективность, снизить зависимость от волатильности цен на сырье и укрепить их конкурентные позиции на рынке.

**Ценность драгоценных металлов в циклической экономике.** Драгоценные металлы, такие как золото, серебро и платина, играют особую роль в циклической экономике из-за их уникальных свойств и широкого применения в различных отраслях. В отличие от большинства других металлов, они не теряют своих качеств в процессе переработки, что делает их идеальными для циклического использования. В ювелирной промышленности, электронике и многих других секторах драгоценные металлы ценятся за их проводимость, коррозионную стойкость и эстетические качества. Переработка лома драгоценных металлов позволяет сократить потребность в новой добыче, что важно, учитывая ограниченность ресурсов и экологические последствия добывающей промышленности.

**Проблемы и вызовы.** Переход к циклической экономике на предприятиях, занимающихся переработкой лома с драгоценными металлами, сталкивается с рядом серьезных проблем и вызовов, которые требуют осмысленного подхода и инновационных решений. Во-первых, основным препятствием является сложность процессов сбора и сортировки лома. Драгоценные металлы часто содержатся в мелких и сложно разделяемых элементах электронных устройств, что затрудняет их извлечение и повторное использование. Кроме того, отсутствие стандартизированных процедур сбора и различия в законодательствах разных стран усложняют логистику и организацию этапов переработки. Во-вторых, необходимость значительных инвестиций в передовые технологии для эффективной переработки металлов. Отрасль требует высокоточного оборудования для разделения, очистки и восстановления драгоценных металлов до качества, пригодного для повторного использования. Вложения в такие технологии могут быть значительными, и не все предприятия готовы или способны покрыть эти затраты без поддержки со стороны государства или частных инвесторов. В-третьих, существуют юридические барьеры, связанные с транспортировкой и обработкой отходов, содержащих драгоценные металлы. Международные и национальные регуляции в области экологии и управления отходами могут значительно варьироваться, что создает дополнительные сложности для предприятий, работающих

в этой сфере. Наконец, важным аспектом является изменение общественного восприятия отходов как ценного ресурса. Для этого требуются образовательные программы и информационные кампании, направленные на формирование культуры устойчивого потребления и цикличности ресурсов.

**Инновации и развитие технологий.** Инновации играют ключевую роль в преодолении проблем, связанных с переработкой лома драгоценных металлов. Разработка новых, более эффективных методов сортировки может значительно повысить количество извлекаемых драгоценных металлов из отходов. Например, применение технологий машинного зрения и искусственного интеллекта для распознавания и сортировки материалов на основе их физических и химических свойств может обеспечить более точное разделение компонентов. Усовершенствованные методы восстановления и очистки материалов также необходимы для улучшения качества переработанных драгоценных металлов. Применение гидрометаллургических и пирометаллургических процессов, а также электрохимической очистки, позволяет получать металлы высокой чистоты, что делает их пригодными для повторного использования в различных отраслях промышленности. Использование цифровых технологий для управления потоками ресурсов может оптимизировать процессы и снизить издержки на всех этапах переработки. Внедрение систем управления ресурсами на основе блокчейна, например, может обеспечить прозрачность и отслеживаемость происхождения материалов, что важно для сертификации и создания доверия со стороны потребителей и партнеров. В целом, инновационный подход к переработке лома драгоценных металлов требует комплексного взаимодействия научных исследований, частного бизнеса и государственной политики. Только скоординированные усилия всех заинтересованных сторон способны привести к значительным улучшениям в этой важной для устойчивого развития экономики сфере.

**Роль государства и общества.** Государственная поддержка и регулирование могут значительно способствовать развитию циклической экономики на предприятиях по переработке лома с драгоценными металлами. Создание стимулов для инвестиций в переработку, разработка стандартов и сертификаций для циклических продуктов, а также организация образовательных программ для повышения осведомленности общества о значении циклической экономики могут ускорить переход к устойчивым производственным циклам.

**Заключение.** Циклическая экономика на предприятиях, перерабатывающих лом с драгоценными металлами, представляет собой не только экологически устойчивый подход к управлению ресурсами, но и обещает экономическую выгоду за счет сокращения затрат и создания новых рабочих мест. Реализация этой модели потребует совместных усилий предприятий, государства и общества. Только через инновации, сотрудничество и образование можно достичь полного потенциала циклической экономики и обеспечить устойчивое будущее для последующих поколений. Такой комплексный подход, объединяющий экономические инструменты, нормативное регулирование и образовательные мероприятия, позволяет создать синергию между политикой, производством и потреблением, что ускоряет переход к устойчивым производственным циклам.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калинин А. Принципы и правила циклической экономики, 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.skolkovo.ru/news/principy-i-pravila-ciklicheskoj-ekonomiki/?ysclid=luffm6a2xs220784746> (дата обращения: 28.03.2024)
2. Сафонов Г., Жевлакова М. Как экономисты и экологи предлагают решить проблему истощения ресурсов 2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://postnauka.org/longreads/156953> (дата обращения: 28.03.2024)
3. Сахбиева А. И., Иванов П. Ю. Циклическая экономика: теория и практика в современных условиях, 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsiklicheskaya-ekonomika-teoriya-i-praktika-v-sovremennyh-usloviyah?ysclid=lufh3g3umf467212193> (дата обращения: 30.03.2024)

## ЦЕНОВЫЕ РИСКИ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Папикян Д. С., Дроздова И. В.

Уральский государственный горный университет

Деятельность предприятий в условиях рыночной системы всегда сопряжена с нестабильностью и рисками. Фактор риска в современной экономике является важным стимулом активизации: предпринимательской деятельности, принятия решений руководителями компаний при оценке конъюнктуры рынка, использования потенциальных возможностей предприятий, внедрения методов рационального использования ресурсов, поиска новых каналов сбыта.

Ценовой риск – это риск выбора объективного значения цены, с одной стороны, соответствующего удовлетворению платежеспособного спроса, а с другой - покрывающего издержки производства и обеспечивающего прибыль. Преодоление таких рисков достигается реализацией принципа взаимовыгодности при изменении условий контрактов, нововведений, коммерческих предложений. Ценовые риски относятся к категории экономических рисков, оказывающих существенное влияние на финансово-экономическую деятельность предприятия в условиях рынка. К основным причинам их проявления принято относить следующие: необоснованное определение принципов ценообразования; неоправданный выбор критериев установления целей ценовой политики; ошибки, связанные с оценкой степени влияния факторов ценообразования; отставание темпов роста цен от инфляции.

Опасность ценовых рисков обусловлена прямой зависимостью доходов и прибыли компаний от ценовых решений. Так, по статистике, ошибки при расчете цены реализуемой предприятием продукции (работы, услуги) на 1 % может привести к снижению выручки на 2-3 %, рентабельности на 5-10 %. В условиях эластичного спроса эти потери могут возрасти в 2 и более раза. Значительное ухудшение показателей предприятия может возникнуть в том числе и за счет необоснованного изменения цен (удорожания) на основные виды ресурсов (материальных, энергетических, трудовых и т. д.). На рисунке представлены типы ценовых рисков предприятия по источникам их возникновения [1, 2].

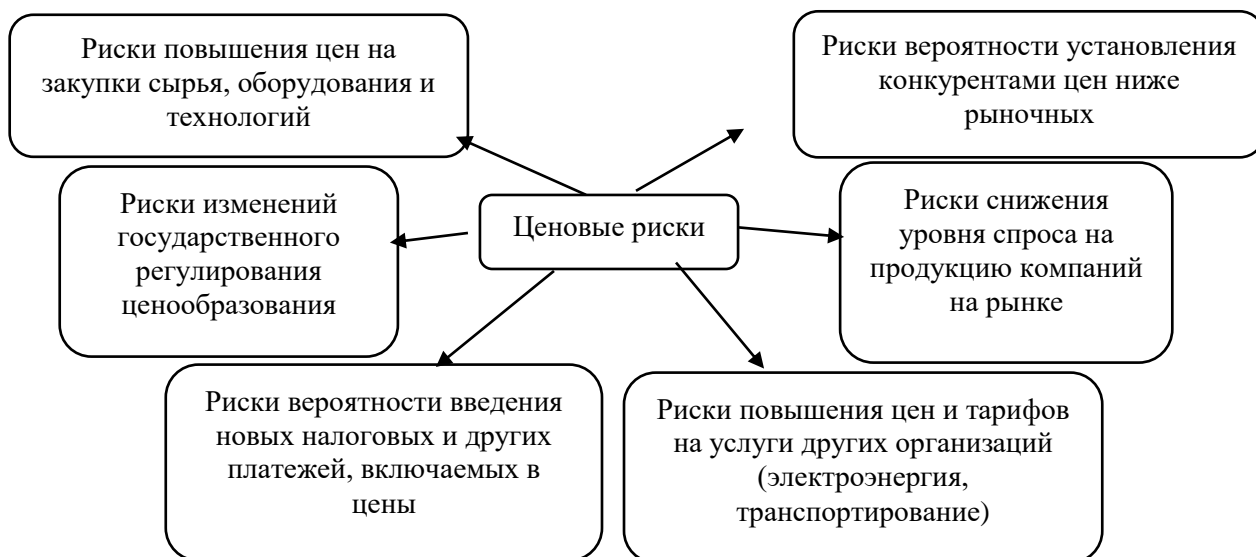


Рисунок - Классификация ценовых рисков

Для количественной оценки ценовых рисков необходима информация, которая чаще всего носит закрытый, конфиденциальный характер (данные о затратах контрагентов, конкурентных ценах, о потребительском спросе, о структурных изменениях цен по стадиям товародвижения, статистика продаж и т. д.), требующая постоянного обновления, мониторинга, экспертных оценок.

Учитывая тот факт, что система цен представлена главным образом договорными ценами, основным направлением в управлении экономическими рисками является на сегодняшний день их *хеджирование*. Этот метод страхования рисков от неблагоприятных изменений цен, относится к методам минимизации (снижения) рисков и их последствий. Хеджирование направлено: на уменьшение ущерба, обусловленного неблагоприятными изменениями рыночных цен на товары, которые организация планирует продать или купить по будущим ценам; на мероприятия по страхованию капиталовложений в иностранной валюте от изменения ее курса и других валютных рисков; страхование цены и прибыли при совершении фьючерсных сделок, когда продавец (покупатель) одновременно производят закупку (продажу) соответствующего количества фьючерсных контрактов. В частности, *хеджирование на повышение* (покупка контрактов) для страхования от возможного повышения цен в будущем (дает возможность установить цену покупки раньше, чем поставлен реальный товар); *хеджирование на понижение* (продажа срочных контрактов) – вид страхования от возможного снижения цен в будущем. Цель хеджирования в управлении рисками – устранение неопределенности будущих денежных потоков, что позволит иметь точное представление о размерах предстоящих поступлений в результате деятельности организации. При хеджировании продавец (покупатель) товара заключает договор на его продажу (покупку) и одновременно осуществляет сделку противоположного характера. В этом случае любое изменение цены приносит продавцам (покупателям) проигрыш по одному контракту и выигрыш по другому [2, 3].

Одним из внешних ценообразующих факторов является влияние инфляции на экономические процессы. Учет инфляции в договорах, контрактах также позволяет минимизировать ценовые риски. В соответствующих формах договоров принятые условия (оговорки), по сути, обеспечивают страхование цен от неблагоприятных изменений и, следовательно, способствуют предотвращению потерь, убытков, упущенной выгоды. В качестве примеров таких условий можно привести: установление в договоре не конкретного уровня цены на момент его заключения, а даты, на которую будет определена цена (это может быть дата окончания исполнения договора, отгрузки продукции или ее оплаты); установление в договоре базовой цены (т. е. цены, приемлемой для обеих сторон на момент заключения договора) и утверждение методики ее индексации (определенным индексом инфляции, коэффициентом торможения); установление «скользящей» цены на товары с длительным циклом изготовления с определением структуры цены и элементов, подлежащих индексации на момент поставки товара или сдачи работ заказчику [2, 3].

Управление ценовыми рисками является элементом сферы антикризисного управления организации. Основными этапами управления ценовыми рисками являются: выявление причин и факторов их возникновения; идентификация и оценка рисков; принятие решений на основе произведенной оценки; выработка анти рисковых управляющих воздействий; снижение риска до приемлемого уровня; контроль выполнения запланированных действий. Учитывая тот факт, что цены выступают в роли индикаторов товарных рынков, отражают конъюнктурные изменения, происходящие под воздействием множества факторов, задача предпринимательских структур заключается в организации такой системы управления рисками, которая обеспечит реализацию основных направлений их экономической политики с наименьшими потерями и укрепит их рыночные позиции.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оценка ошибки и риска в ценообразовании, 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3010727/page:11/>
2. Ценовой риск, 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3010726/page:32/>
3. Антонов Г. Д., Иванова О. П., Тумин В. М. Управление рисками организации: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2015. 153 с.

## ОБОСНОВАНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАКТОРОВ ESG-ПОВЕСТКИ

Паскарь О. Л., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Концепция устойчивого развития, крепко закрепившаяся в международной и национальной повестке, становится важным аспектом деятельности. Предполагается, что органичное сочетание экономического, социального и экологического факторов, заложенных в основу устойчивого развития, позволит не только стимулировать рост экономики, но и повысит уровень и качество жизни людей при сохранении экологии и минимизации антропогенного воздействия.

На корпоративном уровне в настоящее время вышеуказанные факторы принято называть ESG-факторами, которые базируются на:

- ответственном отношении к окружающей среде (англ. *E – environment*);
- высокой социальной ответственности (англ. *S – social*);
- высоком качестве корпоративного управления (англ. *G – governance*).

В качестве экологических факторов обычно рассматривают: изменение климата; выбросы парниковых газов; истощение природных ресурсов (в том числе нехватку питьевой воды), отходы и другие загрязнения, обезлесение, экологические возможности.

Социальными факторами выступают: человеческий капитал, условия труда, взаимодействия с местными сообществами, охрану здоровья и безопасность, гендерный состав работающих, социальные возможности, сопротивление заинтересованных сторон.

Управленческие факторы – это: вознаграждение топ-менеджмента, взяточничество и коррупция, политическое лобби и пожертвования; структура и гендерный состав совета директоров, налоговая стратегия [1, 2].

Следует отметить то, что на российском рынке учет ESG-факторов при принятии управленческих решений распространен в меньшей степени, нежели за рубежом, что в свою очередь является сдерживающим фактором для развития концепции устойчивого развития. Первоочередной причиной этого можно назвать ориентирование экономики страны в целом на добывающий сектор: добычу и использование энергетического угля, нефти, природного газа, руд драгоценных металлов. Без осуществления данной деятельности сложно представить стабильное функционирование страны, но их добывающий сектор наносит прямой вред экологии, что «идет в разрез» тематике устойчивого развития.

Но, несмотря на сложившееся стереотипное мышление, трансформация российского бизнеса уже началась. Драйверами изменений являются международные тенденции рынка в результате развития ESG-повестки. Жукова Е. В. в своей статье [3] систематизировала основные этапы и мероприятия развития ESG-подхода к управлению в Европейском союзе (ЕС). Среди них:

1. Директива 2014/95/EU (Европейский парламент и Совет Европейского союза) – директива по раскрытию нефинансовой информации некоторыми крупными предприятиями и группами; компании обязаны раскрывать важную, полезную информацию, которая необходима для понимания их развития, эффективности, положения, а также последствий их деятельности.

2. Руководство по ESG-отчетности (Лондонская фондовая биржа) – инструмент, стимулирующий и помогающий эмитентам предоставлять ESG-информацию, которую инвесторы могут использовать для информирования об их взаимодействии с компаниями и их инвестиционных решениях.

3. Практическое руководство по включению ESG-факторов в инвестирование (Принципы ответственного инвестирования ООН) – комплекс добровольных принципов ответственного инвестирования, разработанных и принятых международными инвесторами с целью минимизации рисков долгосрочного инвестирования посредством включения социальных, экологических и управленческих факторов в инвестиционные стратегии.

4. Положение о таксономии ЕС 2020 г. (Европейская комиссия, Европейский парламент и Совет Европейского союза).

Сводная информация наглядно демонстрирует положительную тенденцию развития мероприятий, направленных на развитие инструментария ESG-повестки относительно требований

и рекомендаций ведения бизнеса. Сложившиеся условия ведения бизнеса на международном уровне и в России формируют жесткие требования по соблюдению экологических требований и декарбонизации, повышение социальных эффектов и факторов управления, что нашло свое отражение в последовательной реализации ESG-принципов. И можно надеяться на то, что эволюционное развитие концепции и апробирование теоретических подходов и методов на практике в других странах по ведению бизнеса с соблюдением ESG-принципов поможет более динамичными темпами встроить накопленный опыт в деятельность российского бизнеса.

Следует отметить, что крупнейшие российские банки и инвесторы, уже сейчас принимая решение о вложении денежных средств, все чаще опираются на ESG-повестку и соблюдение ESG-принципов в деятельности предприятий. По их мнению, соблюдение ESG-принципов в деятельности предприятий является залогом успешной оценки портфеля активов предприятия и перспективной деятельности компании в будущем.

Единого стандарта показателей для участников процесса, стремящихся быть устойчивыми, не существует, поскольку ESG скорее носит идеологический характер. Вопрос разработки унифицированных стандартов, инструкций, регламентов, отчетности является актуальным, как для регулятора, так и бизнеса, но пока дискуссионным.

В сентябре 2023 года на Конгрессе ответственного бизнеса, организованного РБК с участием топ-менеджеров ведущих российских и международных компаний, а также глав ведомств, отвечающих за ESG-повестку, обсуждался комплекс критически важных для бизнеса вопросов: таких, как развитие ESG-практик в банках и финансовых компаниях, проблемы стандартизации и верификации данных, необходимые меры стимулирования со стороны государства. По результатам проведенных сессий между участниками Конгресса не возникло разногласий относительно принятия ESG-повестки как свода правил, которые должны учитывать в своей работе государственные органы власти и бизнес. Однако было отмечено, что с учетом отсутствия установленных стандартов наблюдается разнонаправленность действий, не позволяющая синхронно двигаться для достижения единой цели, в то время, как внедрение компонентов ESG-факторов в деятельность экономических субъектов является ключевым фактором минимизации рисков для позитивного долгосрочного развития [4].

Пока вопрос стандартизации относительно ESG-компонентов остается в процессе развития, компании и акционеры, как частные, так и институциональные могут конструировать собственный пул компонентов ESG-аспектов, безусловно основываясь на существующих стандартах финансовой и нефинансовой отчетности, материалах рейтинговых агентств и рекомендациях. В дальнейшем проделанная работа относительно разработанных показателей может быть полезной в части разработки стандартов, учитывающих региональные и отраслевые отличия.

В результате представленной информации очевидным становится необходимость ESG-трансформации и последовательного внедрения в практику ведения бизнеса ESG-политики посредством включения факторов ESG-повестки в системы показателей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство для эмитента: как соответствовать лучшим практикам устойчивого развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://investfunds.ru/analytics/261339/download/>
2. ESG факторы в инвестировании. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/sustainability/assets/pwc-responsible-investment.pdf/>
3. Жукова Е. В. Основные тенденции развития ESG-повестки: обзор в России и в мире // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2021. Т. 18. № 6 (120). С. 68-82.
4. ESG – (P)эволюция. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esg.rbc.ru/?ysclid=ltpryzigsk81112252>

## ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРИМЕРЕ ПАО «РОССЕТИ»

Першуков М.В., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

ПАО «Россети» — российская энергетическая компания, осуществляющая эксплуатацию и управление Единой национальной электрической сетью (ЕНЭС), с 2023 года также выполняющая функции холдинга по управлению распределительным сетевым комплексом. Компания является субъектом естественной монополии и включена в перечень системообразующих организаций России, имеющих стратегическое значение. Статус стратегического акционерного общества предполагает особый порядок управления и контроля за Компанией со стороны Президента, Правительства и федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации. ПАО «Россети» на ежегодной основе осуществляет строительство новых и реконструкцию существующих объектов электросетевой инфраструктуры. Особое внимание уделяется модернизации и повышению надежности работы электросетевой инфраструктуры для бесперебойного энергоснабжения потребителей. С целью повышения инвестиционной эффективности в ПАО «Россети» осуществляется строительный контроль реконструируемых и строящихся объектов 220–1150 кВт. [1].

Инвестиции в развитие электросетевой инфраструктуры — основа надежного энергоснабжения и один из важных факторов роста экономики, средство повышения эффективности ЕНЭС. Суммарный объем запланированных на 2024 г. инвестиций составляет 585 млрд. руб. Инвестиционная программа ПАО «Россети» формируется с учетом мнения ключевых заинтересованных сторон — потребителей, федеральных и региональных органов управления, профильных министерств и ведомств, а также стратегических задач по развитию сетевой инфраструктуры и укреплению энергетической безопасности страны. В программу включены мероприятия по повышению энергетической безопасности Российской Федерации, увеличению пропускной способности контролируемых сечений между ОЭС Урала и ОЭС Сибири, увеличению эффективности использования пропускной способности межсистемных связей, а также обеспечению возможности дополнительной передачи электрической энергии и мощности из ОЭС Урала в ОЭС Сибири в маловодные годы. Инвестиционная программа ПАО «Россети» также учитывает проекты по технологическому присоединению, а также новые мероприятия по объединению для параллельной синхронной работы ОЭС Сибири и ОЭС Востока. Это позволит запустить в восточных регионах механизм конкурентного рыночного ценообразования на электрическую энергию и мощность, повысить надежность и качество электроснабжения потребителей. В числе приоритетных проектов — развитие схемы внешнего электроснабжения Восточного полигона железных дорог, модернизация и реконструкция магистральных подстанций в центральной части России, технологическое присоединение строящихся промышленных объектов в Поволжье, Сибири и на Дальнем Востоке.

Эффективно функционирующая система управления инвестиционной деятельностью — одна из составляющих успешного развития Компании, обеспечивающая необходимый баланс интересов акционеров, инвесторов, кредиторов, работников. Особенностью структуры ПАО «Россети», влияющей на выбор способов и методов нормирования и организации труда, является наличие обособленных структурных подразделений. Все подразделения Общества структурно сгруппированы по направлениям деятельности и географическим регионам. За исключением аппарата управления (исполнительный аппарат) всеми филиалами и компанией в целом (г. Москва), вся компания делится на филиалы двух уровней: филиал – Магистральные Электрические Сети (например, МЭС Урала); филиал – предприятие Магистральных Электрических сетей (например, Свердловское ПМЭС) [1,2].

Таким образом, филиалы – МЭС подчинены аппарату управления (исполнительному аппарату), а в свою очередь, филиал – МЭС осуществляет общее руководство несколькими филиалами – ПМЭС. Так, филиалу ПАО «Россети» - МЭС Урала подчинено Свердловское ПМЭС и еще 6 ПМЭС в Уральском Федеральном округе. Персонал предприятий осуществляет

непосредственную эксплуатацию, обслуживание и ремонт объектов ЕНЭС в своей зоне ответственности. Организационно-штатная структура любого филиала МЭС, так и любого ПМЭС повторяет друг друга. На уровне исполнительного аппарата ПАО «Россети» направление инвестиционной деятельности курирует Заместитель Генерального директора по инвестициям и капитальному строительству, консультативно-совещательным органом Совета директоров Общества в области инвестиционной деятельности является Комитет по инвестициям.

Важным элементом каждого инвестиционного проекта является организация учета и контроля за выполнением его показателей в рамках инвестиционной программы. Необходимый уровень организации управленческого учета реализации инвестиционных проектов достигается за счет использования, автоматизированной системы комплексного управления инвестиционной деятельностью – АСКИД. Она позволяет сделать объектом учета каждый инвестиционный проект. Контроль над реализацией проекта ведется по этапам, а внутри этапов – по стадиям реализации инвестиционных решений и укрупненным сетевым графикам выполнения работ.

Курирующим структурным подразделением исполнительного аппарата ПАО «Россети», осуществляющим в зоне своей ответственности организацию работы по согласованию планов по объектам, проверке соответствия целей и задач проекта, основных параметров проекта целям и задачам, оценку достаточности обоснований включения в инвестиционную программу Компании инвестиционных проектов является Департамент реконструкции. Департамент инвестиционного планирования и отчетности является структурным подразделением исполнительного аппарата ПАО «Россети», отвечающим за: формирование и предоставление отчетности по реализации инвестиционных проектов инвестиционной программы, несение предложений по формированию и корректировке инвестиционной программы в части финансово - экономических показателей, сроков реализации, технических параметров объекта по объектам инвестиционной деятельности; формированием и корректировкой инвестиционного бюджета в части финансово - экономических показателей по объектам.

Филиалы ПАО «Россети» - МЭС в рамках своей зоны ответственности занимаются реализацией инвестиционной программы компании посредством служб управления и реализации инвестиционной программы. Основными задачами являются: обеспечение предоставления в ПАО «Россети» достоверной информации, раскрываемой в форматах ИПР для отчетности в Минэнерго России; реализация и сопровождение инвестиционных проектов в зоне ответственности Филиала; обеспечение и контроль работы в рамках инвестиционной деятельности филиалами ПАО «Россети» - ПМЭС. Несмотря на выстроенную систему управления инвестиционной деятельностью в рамках компании, разветвленная двухуровневая филиальная структура ПАО «Россети» в значительной степени усложняет контроль, ухудшает оперативность, быстроедействие, прозрачность получения информации для управления инвестиционной деятельностью [1, 2].

Единая инвестиционная программа, а также концентрация большей части экспертного и управленческого персонала в области инвестиционной деятельности на уровне исполнительного аппарата, позволяет значительно сократить издержки на содержание так называемых служб заказчика (застройщика), но снижает качество и скорость принятия и исполнения управленческих решений, что в конечном счете влияет на эффективность осуществления капитальных вложений и продолжительность инвестиционного цикла отдельного проекта.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Годовой отчет ПАО «Россети» за 2022 год «Устойчивость в условиях перемен». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosseti.ru/shareholders-and-investors/disclosure-of-information/annual-reports/> (дата обращения: 30.03.2024).
2. Информация об утверждении инвестиционных программ. // <https://www.soups.ru/about/invest-program/investment-program-adoption>



## **ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СВОДНОГО БЮДЖЕТА НА ИСЕТСКОМ ШЕБЕНОЧНОМ ЗАВОДЕ**

Пестова Е. А., Желонкина М. А., Соколов А. С.  
Уральский государственный горный университет

Бюджетирование представляет собой процесс составления и утверждения бюджетов на определенный период времени, который включает в себя план по доходам, расходам, инвестициям и другим финансовым показателям. Прежде чем приступить к формированию системы бюджетирования, необходимо провести анализ текущего финансового состояния предприятия, а также определить стратегические цели и задачи, которые необходимо достичь. На основе этих данных составляется бюджетный план, который формируется с учетом всех аспектов деятельности компании.

Главная цель бюджетирования - повысить эффективность работы компании на каждом этапе. Грамотно составленные бюджеты играют важную роль в успешном управлении предприятием и обеспечивают множество преимуществ [1]:

1. Планирование и контроль: бюджеты помогают предприятию планировать доходы и расходы на определенный период времени, что позволяет лучше организовать финансовые процессы и ресурсы. Кроме того, бюджеты обеспечивают контроль за исполнением плана и позволяют своевременно реагировать на отклонения и изменения.

2. Принятие обоснованных решений: грамотно составленные бюджеты предоставляют информацию о финансовом состоянии предприятия, его возможностях и ограничениях. Это помогает руководителям принимать обоснованные решения по распределению ресурсов и оптимизации бизнес-процессов.

3. Мотивация персонала: бюджеты могут служить инструментом мотивации персонала, поскольку участие сотрудников в процессе бюджетирования может повысить их ответственность за достижение поставленных целей и результативность работы.

4. Оптимизация финансовых результатов: путем анализа финансовых показателей, представленных в бюджетах, предприятие может оптимизировать свою деятельность, выявить неэффективные зоны и принять меры по улучшению финансовых результатов.

5. Привлечение инвестиций: грамотно составленные бюджеты могут быть использованы для привлечения инвестиций, поскольку они демонстрируют планы развития и потенциал предприятия, что может быть привлекательным для инвесторов.

В целом, грамотно составленные бюджеты помогают предприятию эффективно управлять финансами, планировать свою деятельность, контролировать исполнение планов и достигать поставленных целей. Они являются важным инструментом управления и помогают обеспечить финансовую устойчивость и успех бизнеса [1].

Формирование бюджета на предприятии - это процесс, включающий в себя несколько этапов и действий. Ниже приведены основные этапы по формированию системы бюджетирования на Исетском щебеночном заводе:

1. Определение целей и стратегии: первым шагом при формировании бюджета на Исетском щебеночном заводе является определение целей и стратегии предприятия. Руководство принимает на себя обязательство по созданию условий, обеспечению ресурсами для реализации политики и целей в области качества:

- построение эффективно работающей системы управления финансами, планирования, учета, контроля и анализа финансовой деятельности;
- построение эффективно работающей системы менеджмента качества;
- построение эффективно работающей системы управления маркетингом и агрессивным сбытом;

Стратегия развития – это рост эффективности производства, обеспечивающего конкурентоспособность продукции предприятия;

- эффективно работающая система управления персоналом.

2. Сбор информации: для составления бюджета необходимо собрать всю необходимую информацию о финансовом состоянии ИЩЗ, прошлых финансовых показателях, планах развития и

других ключевых аспектах деятельности. Целевые показатели определяют в количественном и стоимостном выражении цели, которые ставит директор перед руководством предприятия на предстоящий год. К целевым показателям Исетского щебеночного завода относятся:

1) коммерческая реализация завода за 12 месяцев 2022 года составила:

- щебень фракции 5-25 мм в объеме 2890,63 м<sup>3</sup>,
- отсев фракции 0-5 мм в объеме 4063,16 м<sup>3</sup>.

2) величина чистой прибыли и рентабельности продаж: чистая прибыль составила 606078,76 тыс. руб., рентабельность продаж составила 21%.

3) Определение доходов: на основе собранной информации необходимо определить планируемые доходы предприятия. Это процесс включает в себя оценку объема продаж, цен на продукцию или услуги на Исетском щебеночном заводе:

- Щебень фракции 5-25 мм: до 100 м<sup>3</sup> - 690 руб./м<sup>3</sup>., от 100 м<sup>3</sup> - 650 руб./м<sup>3</sup>.
- Щебень фракции 20-40 мм: до 100 м<sup>3</sup> - 590 руб./м<sup>3</sup>., от 100 м<sup>3</sup> - 580 руб./м<sup>3</sup>.
- Щебень фракции 25-60 мм: до 100 м<sup>3</sup> - 620 руб./м<sup>3</sup>., от 100 м<sup>3</sup> - 580 руб./м<sup>3</sup>.

Объем продаж за 2022 год составил 2045232,33 м<sup>3</sup>, исходя из этого, можно посчитать примерный доход за продажу щебня трех фракций, если знать в каком объеме продавались отдельные фракции, и спрогнозировать примерный планируемый доход предприятия на предстоящий год.

3. Разработка бюджета по всему предприятию: на ИЩЗ смету затрат и доходов составляет ведущий экономист, затем формированием сводного бюджета занимается главный бухгалтер, в отделе которого находятся еще ведущий бухгалтер и бухгалтер I категории.

4. Утверждение и мониторинг бюджета: далее сформированный бюджет передается на рассмотрение директору завода, необходимо его утвердить и начать мониторинг исполнения плана. Регулярно проводится анализ финансовых показателей и их сравнение с запланированными значениями ведущим экономистом, который впоследствии принимает меры по корректировке плана и отдает на рассмотрение отделу бухгалтерии, если необходимо.

Следуя этим шагам и процессам, предприятие сможет эффективно формировать свой бюджет, планировать свою деятельность, контролировать финансовые потоки и достигать поставленных целей.

Построение бюджетирования предполагает создание различных видов бюджетов:

1. Операционный бюджет (текущий, оперативный) – это части бюджета, детализирующие доходы и расходы по операциям, планируемым на предстоящий период. Он предназначен для управления текущей деятельностью предприятия, для контроля своевременности выполнения текущих операций.

2. Финансовые бюджеты - это совокупность бюджетов, отображающих запланированные денежные потоки и финансовое состояние предприятия. Примерами финансовых бюджетов являются: бюджет денежных средств и бюджетный баланс [2].

Итогом работы является составление сводного бюджета – это обобщенный по всем подразделениям план работы предприятия в целом, объединяющий частные бюджеты и отражающий информацию для принятия и контроля управленческих решений в области финансового планирования. Как правило, сводный бюджет составляется и утверждается на весь бюджетный период, обычно это один календарный год, с разбивкой по месяцам.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добровольский Е., Карабанов Б., Боровков П., Глухов Е., Береслав Е. Бюджетирование: шаг за шагом. СПб.: Питер, 2005.
2. Смирнова О. П., Быков Д. Ю. Бюджетирование на предприятии: учеб. пособие / Иван. гос. хим - технол. ун-т. Иваново, 2011. 96 с. – ISBN.

## СУХОЙ ПОРТ КАК ИНСТРУМЕНТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ

Петрова П. В., Соколова О. Г.  
Уральский государственный горный университет

В настоящий момент Россия находится на прогрессивном этапе развития мировой экономики, а именно интегрируется в международную экономическую систему, в которой происходит тесное взаимодействие национальных экономик и совместное решение возникающих экономических вопросов. Данный процесс характеризуется высокой эффективностью, так как является более сложной формой интернационализации экономических связей [1]. Благодаря международной экономической интеграции увеличиваются объемы рынка за счет эффекта масштаба, что позволяет снизить транзакционные издержки и привлечь прямые иностранные инвестиции, более того использование опыта стран-партнеров стимулирует структурные изменения в национальных экономиках.

Одной из мотиваций для организации международного бизнеса является расширение географии продаж, получение конкурентных преимуществ на внутреннем рынке за счет доступа к дефицитным товарам или высокоэффективным зарубежным ресурсами, таким как оборудование, сырьё, материалы, инвестиции, торговые марки, опыт управления.

Международные компании, занимающиеся сбытом продукции, не смогут обойтись без оптимизированных логистических связей. Международная логистика представляет собой сложные международные цепи поставок, включающие компании из разных стран в качестве звеньев, управлять которыми необходимо с учетом специфики каждой страны и транснационального характера взаимодействия [2].

Влияние транспортно-логистической инфраструктуры на развитие территорий страны растет, особенно в таких городах, как Екатеринбург, который становится сосредоточением экономической активности и инфраструктуры, находясь в центре крупнейшего Уральского региона на пересечении транссибирского железнодорожного магистрального коридора и транспортных путей, сформированных вдоль Уральских гор в направлении с севера на юг. Тем самым, благодаря выгодному географическому положению город приобретает дополнительную специализацию в области транспорта и логистики, формируя крупный транспортно-логистический узел.

Проект «Сухой порт Екатеринбург» выступает в роли посредника между национальными и иностранными потребителями и поставщиками, способствуя глобальной интеграции России. Этот центр обработки грузов обеспечивает эффективный и надежный мост между отечественными и зарубежными рынками, укрепляя статус России как участника мировой экономики. Сухой порт служит местом внутри территории страны логистическим узлом, соединяющим более одного вида транспорта, предназначенным для обработки, временного хранения и осмотра грузов, перевозимых в процессе международной торговли [3].

Одним из главных направлений экономического и политического развития России в настоящее время является расширение товарного экспорта и соответствующее увеличение объемов продаж высокотехнологичной продукции иностранным потребителям. По данным статистики Росстата наибольший вес экспорта и импорта России составляет со странами Азии, так же наблюдаются положительные тенденции в темпах роста данных показателей [4]. Здесь особенно выделяется роль сухого порта в качестве посредника, способствующего глобальной интеграции России, так как он создает и позволяет эффективно функционировать интеграционным объединениям с Китаем, Казахстаном, Турцией, Индией и другими странами.

Сухой порт в Екатеринбурге формируется благодаря сочетанию ряда факторов экономико-географического положения города:

- Расположение на пересечении Транссибирской магистрали, соединяющей Европу и Азию, делает Екатеринбург важным транспортным узлом;
- Формирование меридиональных транспортных путей: Северный морской путь, Южный морской путь, Коридор Север-Юг, Транссибирская магистраль.

Сухой порт в Екатеринбурге позволяет улучшать качество обслуживания и доступности услуг логистики, снижая сопутствующие затраты товарооборота, обеспечивает удобную логистику для онлайн и офлайн торговли, транспортных компаний и производителей, а также разгружает улично-дорожные сети. В инфраструктуру сухого порта входят транспортно-логистический комплекс и элементы, обеспечивающие ее функционирование, интегрированные в маршруты УрФО и РФ, каждый элемент которой обеспечивает решение определенных задач.

Инфраструктура сухого порта состоит из следующих элементов:

1) Грузы – генерация собственных грузов и перевалка собственных номенклатур, например, перевалка угля, нефти, газа, руды металлов, строительных материалов, сельскохозяйственной продукции с железнодорожного на автомобильный транспорт;

2) ТЛЦ (транспортно-логистический центр) - развитая сеть логистических комплексов с объемом переработки в 30 млн тонн;

3) Догори – сеть железных и автомобильных дорог и подъездных путей;

4) Порт – многофункциональный арктический порт с выходом на Севморпуть [5].

Железная дорога и автомобильный транспорт являются одними из основных видов транспорта при перевозке грузов в России. Это обусловлено, прежде всего, значительными расстояниями и необходимостью обеспечения перевозок между удаленными регионами. Преимущества железнодорожного транспорта заключаются в его высокой провозной способности, надежности, регулярности и относительно низкой стоимости перевозок, позволяя перевозить большие объемы грузов на дальние расстояния с минимальными затратами. Автомобильный транспорт обладает другим рядом логистических преимуществ, такими как высокая скорость доставки, отсутствие необходимости в длительном планировании и согласовании перевозки, как это требуется на железнодорожном транспорте, и возможность перевозить широкий спектр грузов, включая негабаритные. В результате сочетания вышеперечисленных преимуществ, в центре Урала развивается комплексная мультимодальная логистика, основанная на перевалке грузов, движущихся по Транссибирской магистрали, на автомобильный транспорт и обратно - с автомобильного транспорта на железнодорожный.

Несмотря на общие границы или географическую близость со странами соседями, площадь России препятствует качественной логистической связи. Однако сухой порт открывает новые возможности для развития логистической инфраструктуры и укрепления экономических взаимоотношений между Россией и иностранными государствами. Екатеринбург имеет все шансы стать ключевым элементом в формировании транспортного узла на пересечении коридоров для перевозки грузов «запад-восток» и с перспективой развития коридоров на север и юг. На север – до портов Северного морского пути, на юг – до стран Ближнего Востока.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Икромов Д. З. Международная экономическая интеграция: учебное пособие для вузов / Д. З. Икромов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2022. 98 с.

2. Гусев Р. О., Современная международная логистика: проблемы и перспективы развития – Текст: непосредственный // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы VIII Международной научно-практической конференции, 2022. Том 1. С. 96-99.

3. Кожов К. Б., Петров М. Б., Сухой порт город Екатеринбург и его инфраструктурное обустройство Города нового времени: система GLASS: / сб. статей / Рос. акад. наук, Урал. отд-ие, Ин-т экономики; Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2023. Электрон. текст. дан. (2,18 Мб). 288 с. 1 опт. компакт-диск (CD-ROM).

4. Российский статистический сборник 2023 [Электронный ресурс] Росстат Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: офиц. сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (Дата обращения: 21.03.2024).

5. Создание мультимодального транспортно-логистического центра (ТЛЦ) «Уральский» [Электронный ресурс] ТЛЦ Уральский: офиц. сайт. URL: <https://tlc-uralskiy.ru> (Дата обращения: 20.03.2024).

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»**

Пономарева О. Д., Смирных А. Ю., Соколов А. С.  
Уральский государственный горный университет

Бюджетирование является важным инструментом финансового контроля для организаций и их отдельных направлений деятельности. Оно включает в себя составление бюджетов на будущий период, отчеты об их исполнении и сопоставление плановых и фактических показателей. Бюджетирование – это система отношений, связанная с составлением, исполнением и контролем бюджетов. Для успешного развития фирмы и выполнения поставленных целей, как текущих, так и стратегических, на предприятии необходимо разработать систему управленческого и бюджетного учета. Каждая организация сама разрабатывает и внедряет систему управления и бюджетирования на предприятии. В отличие от финансового учета, по которому существуют различные утвержденные нормы ведения и формы отчетности, управленческий и бюджетный учет таких форм и норм не имеет. Система управленческого и бюджетного учета индивидуальна и зависит от целей, поставленных организацией, масштаба организации и вида деятельности, которой она занимается [1]. Бюджет можно составлять как для всей компании, так и для её отдельных подразделений, функций или продуктов. Например, может быть бюджет доходов и расходов компании, бюджет производства, бюджет продаж. Состав и структура бюджетов зависят от специфики предприятий, поэтому индивидуальны для каждого случая.

Все бюджеты делят на два основных вида:

- функциональные или операционные бюджеты;
- финансовые или мастер-бюджеты.

ПАО «Газпром нефть» на основе стратегических планов компании формирует трехлетнее бюджетное планирование, которое включает в себя параметры не только на 2024 год, но и на плановый период 2025-2026 гг. Этапы внедрения системы бюджетирования в ПАО «Газпром нефть» можно разделить на следующие:

1. Руководство компании осуществляет предварительное планирование по главным целям и составление общих планов на уровне установленных стратегически ориентированных бюджетных показателей. Осуществление предварительного планирования руководством компании и составление общих планов на уровне установленных стратегически ориентированных бюджетных показателей;

2. Следующим этапом является конкретизация этих планов - разработка бюджетов подразделений на основе заданных стратегических показателей с учетом фактических данных прошлых периодов, которые впоследствии утверждаются на Совете директоров. Формируется сводный бюджет на период 3 года с учетом разработанных и согласованных программ по добыче нефти и газа по каждому году планирования, а также на основании предварительного инвестиционного проекта развития месторождения;

3. По итогам каждого месяца проводится анализ отклонений план-факт, формируется прогноз до конца года и проводится анализ план-прогноз;

4. В конце года анализируются отклонения план-факт, составляется годовой отчет и формируется сводный бюджет на следующий год.

Данный метод бюджетирования дает возможность в рамках одного года прогнозировать плановые показатели и видеть их изменение, своевременно выявлять риски и предпринимать меры по предотвращению неплатежеспособности, оперативно реагировать на ухудшение ситуации. Бюджетирование позволяет усовершенствовать процесс распределения ресурсов. Проблемой процесса бюджетирования является его дороговизна. Данный процесс должен детально отражать информацию по всем его подразделениям, лишь в этом случае он будет максимально эффективным. Для этого в каждом основном структурном подразделении предприятия должен находиться специалист, ответственный за организацию бюджетирования. Составленные бюджеты требуют постоянной корректировки в течение бюджетного периода из-за быстрой потери актуальности данных [2]. Соответственно, на предприятии необходимо создание нового

структурного подразделения – бюджетного комитета. Для примера, центральным участником бюджетирования в компании ООО «Транснефть – Дальний Восток» является отдел бюджетного планирования. На основании разработанного бюджета доходов и расходов на планируемый год организация системы «Транснефть» формирует бюджет движения денежных средств. Бюджеты движения денежных средств должен формироваться с учетом внутригрупповых оборотов с обязательной выверкой взаимных расчетов.

Для повышения эффективности внедрения системы бюджетирования на предприятии можно применить такой инструмент финансового планирования как метод «Скользящего бюджетирования». В основу этого метода положено деление периода бюджетирования на кварталы, по истечении которого бюджетные планы компании поквартально прогнозируются до конца трехлетнего плана. Этапы скользящего бюджетирования:

1. Формирование, согласование и утверждение сводного бюджета;
2. Анализ отклонений план-факт и корректировка бюджетов до конца года;
3. Анализ выполнения бюджетных показателей за квартал текущего года и формирование поквартального прогноза на 2 будущих года;
4. Анализ план-прогноз годовых показателей.

Данный метод позволит компании своевременно выявлять точки риска и реагировать на открывающиеся финансовые возможности, делать соответствующие корректировки в плановых показателях, т.к. основной целью корректировки бюджета является актуализация содержащихся в нем данных. Бюджет будет регулярно обновляться и адаптироваться к рыночной ситуации, при этом повысится точность прогнозирования. Данный метод бюджетирования позволит делать прогноз деятельности компании с постоянным горизонтом планирования в 3 года. Кроме того, данный вид бюджетирования предполагает более четкий пересмотр и корректировку всего годового бюджета. Однако это приводит к большим трудозатратам, чем периодическое бюджетирование, предполагая создание дополнительных рабочих мест или даже структурные подразделения. Но при этом корректирующие действия в дальнейшем повысят эффективность деятельности организации. Использование данного бюджетирования также увеличивает точность прогноза, поскольку предполагаются более частые корректировки годового бюджета, также проще экстраполировать только что прошедший период на тот же интервал в будущем. Можно сделать вывод, что скользящее бюджетирование объединяет в себе краткосрочное и среднесрочное планирование, поскольку планируется бюджет на предстоящий финансовый период, но при этом повышается качество и достоверность оперативной плановой информации благодаря сближению процесса планирования к темпу остальных процессов компании [3].

На каждом предприятии может быть своя специфика, поэтому единой модели бюджетирования не существует. В зависимости от целей предприятия и объекта бюджетирования разрабатываются индивидуальные схемы, учитывающие специфику предприятий, ее финансовые возможности, при этом используются свои средства и свой инструментарий. Бюджетные мероприятия представляют собой замкнутый цикл, состоящий из планирования, исполнения, контроля, анализа и корректировки планов. Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что задачей бюджетирования является повышение эффективности работы предприятия согласно установленным целям. Соответственно главным результатом внедрения системы бюджетирования будет достижение поставленных перед организацией стратегических целей.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Афилов Э. А. Планирование на предприятии: учебник / Э. А. Афилов. Москва: Инфра-М, 2018. 672 с. ISBN 978-5-16-010305-1.
2. Бобков Л. В. Бизнес-планирование: учебник / Л. В. Бобков, В. Я. Горфинкель, П. Н. Захаров. Москва: Вузовский учебник, 2021. 320 с. ISBN 978-5-9558-0617-4
3. Гусева А.Н. Скользящее бюджетирование как переосмысление всей системы управления ресурсами организации // ИВД. 2011.

## РИСК БАНКРОТСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ракульцев Н. А., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

Риск финансовой несостоятельности компаний является довольно существенным в условиях повышенной турбулентности российской экономики и беспрецедентного санкционного давления на нее. Для анализа ситуации с банкротствами горнодобывающих компаний рассмотрим показатели количества банкротств в данной отрасли с 2015 по 2022 год (рис.) [1]. В 2022 году в связи с мораторием на подачу заявлений о признании должника банкротом их количество сократилось во всех отраслях. В горнодобывающей отрасли снижение составило 28,5 % (со 144 до 103 в абсолютном выражении) довольно значительное по сравнению с показателем 12,2 % в целом по всем отраслям.

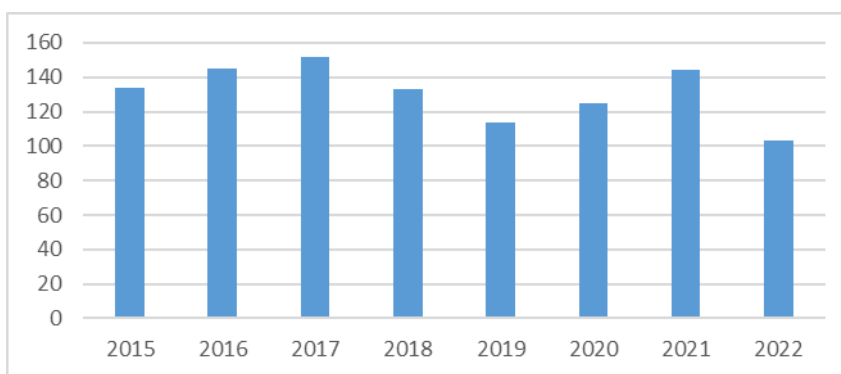


Рисунок - Статистика банкротств горнодобывающих предприятий

Тем не менее, на риск банкротства горнодобывающих предприятий в настоящее время могут влиять причины, которые можно условно разделить на четыре группы:

1. Санкции для руководства, которые потенциально могут привести к аресту активов и запрету на проведение любых операций компании.

2. Проблема сервисного и гарантийного обслуживания (из-за отказа от поставок запчастей и расходных материалов ряда иностранных фирм). Присутствует проблема с обслуживанием уже приобретённого импортного оборудования, если производители попали под санкции. Возрастает также риск приобретения некачественных запчастей.

3. Проблемы, связанные с осложнениями в логистике и разрывами в цепочках поставок. Часть портов закрыты для отгрузки продукции российских добывающих компаний. Компании вынуждены перестраивать логистические цепочки, что может привести к росту затрат на [2].

4. Проблемы, которые испытывают российские банки. В частности, добытчики столкнулись со сложностями в получении экспортной выручки и оплате иностранных комплектующих. Из-за высокой волатильности рубля трудно прогнозировать цены как на сырьё и оборудование, так и на свою продукцию.

Таким образом риску возможного банкротства горнодобывающего предприятия в настоящее время необходимо уделять повышенное внимание.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Банкротства в России. Статистический релиз Федресурса. <https://fedresurs.ru>
2. Поздеев В. Ю., Логвиненко О. А. Экономические риски в управлении промышленными компаниями в условиях санкционного давления // Уральская горная школа - регионам: материалы научно-практической конференции, Екатеринбург, 10 апреля 2023 года. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2023. С. 531-532.

## МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОМПАНИИ ООО «УТЕКО»

Рахматуллин А. Н., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

В данной работе рассмотрены основные и наиболее часто применяемые в современной действительности методы и модели принятия управленческих решений. На примере компании ООО «УТЕКО», которая располагается в городе Уфа и занимается изготовлением блочно-модульного и нефтегазового оборудования, проанализированы основные методы принятия управленческих решений, используемые менеджерами в данной компании.

Начнем с того, что одним из наиболее распространенных методов принятия управленческих решений является *метод анализа иерархий*, разработанный Томасом Саати. Этот метод предлагает иерархическую структуру решения, состоящую из критериев, альтернатив и подкритериев, и позволяет оценить их важность и взаимное отношение. Еще одним широко используемым методом является *SWOT-анализ*, который позволяет оценить сильные и слабые стороны организации, а также определить возможности и угрозы внешней среды. Среди разновидностей экспертных методов выделяется *метод Дельфи*, суть которого заключается в том, что обобщение результатов исследования осуществляется путем индивидуального письменного опроса экспертов в несколько туров по специально разработанной процедуре исследования. Один из методов, который можно использовать для анализа проблем и принятия стратегических решений, - это *метод «дерево решений»*. Одним из методов, который активно используется в финансовом анализе и принятии решений, является *метод «кейс-стади»*. Еще одна модель принятия управленческих решений - это *модель «игра с нулевой суммой»*. Она используется в ситуациях, когда один игрок получает выгоду только за счет потерь другого игрока.

Достаточно распространенным методом экспертных оценок является *«мозговая атака»*, или *«мозговой шторм»*. Этот метод позволяет получить большое количество конструктивных идей. Основой метода является выработка решения на основе совместного обслуживания проблемы экспертами. В качестве экспертов, как правило, принимаются не только специалисты по данной проблеме, но и люди с высокой эрудицией и творческим мышлением.

Далее мы более детально рассмотрим как метод *«мозговой шторм»* применяется в компании ООО «УТЕКО». Это современная производственная компания, оказывающая комплекс услуг в области производства и поставок нефтегазопромыслового оборудования. Основными направлениями деятельности являются проектирование и производство наземного технологического оборудования для добычи, подготовки, учета и транспорта нефти и газа, системы поддержания пластового давления, утилизации попутного нефтяного газа, жидких и газообразных промышленных стоков.

Оборудование, производимое ООО «УТЕКО», не является серийным. Каждый проект по своему уникален и разрабатывается индивидуально. Производство осуществляется на соответствующих производственных мощностях города Уфа, ул. Гвардейская 55а. Продукция ООО «УТЕКО» используется в крупнейших нефтегазодобывающих регионах России. Среди основных Заказчиков такие российские компании как ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром нефть», ООО «Газпром Переработка», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО АНК «Башнефть», АО «Нефтеавтоматика», ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг», ООО «НПП «ГКС», ЗАО «Нефтех», ПАО «СИБУР Холдинг», ООО «Ойлтим Инжиниринг» .

Учитывая особенности компании «УТЕКО» в части специфики изготавливаемого несерийного, уникального оборудования для добычи, подготовки, учета и транспорта нефти и газа, системы поддержания пластового давления, утилизации попутного нефтяного газа, жидких и газообразных промышленных стоков в процессе эволюции возможных и используемых ранее методов принятия управленческих, менеджмент компании пришел к единому мнению о том, что учитывая квалификацию сотрудников, необходимость организации постоянных совещаний, видеоконференций и других способов коммуникаций для решение корпоративных проблем и задач



которые перед коллективом ставит Заказчик оборудования, наиболее оптимальным методом является «мозговой штурм».

Как известно метод «мозгового штурма» включает в себя несколько этапов проведения:

- постановка проблемы (задачи), которая оглашается всей группе, фиксируется наглядно на доске для записей;

- генерация идей, основной этап брейнсторминга. После того, как задача озвучена, группе (коллективу) дается несколько минут на осмысление. Далее озвучиваются варианты решения поставленной задачи или обозначенной проблемы. От каждого участника должно поступить как минимум одно решение задачи, которое фиксируется на доске;

- отбор лучших решений, когда все поступившие предложения появятся на доске, наступает момент командного обсуждения и выбора лучших из них. Возможно проведение голосования.

В компании «УТЕКО» процесс брейнсторминга включает в себя вышеуказанные этапы, а также дополнительный в виде совещания на котором повторно проводится мозговой штурм если верное решение не получилось найти ранее. Рассмотрим на примере.

В компании проводятся еженедельные совещания (собрания). Первое совещание проводится в каждый понедельник, обсуждаются текущие вопросы, ставятся задачи на неделю, обозначаются проблемы решения которых пытаются найти в процессе коллективного обсуждения ключевые сотрудники компании такие как: главный инженер, начальник отдела автоматизации, начальник технологического отдела, главные инженеры проектов.

Как правило, в процессе «мозгового штурма» обсуждаются технические вопросы, связанные с реализацией проектов, находящихся в производстве или вопросы, возникающие в процессе выездных работ (шеф-монтажные или пусконаладочные работы), например, вопросы, связанные с проблемами при проведении пусконаладочных работ мобильной сепарационной установки. В процессе длительного обсуждения и в результате генерации идей участниками мероприятия возникает несколько технических решений, которые озвучиваются генеральному директору, который подводит итоги мозгового штурма и выбирает какое техническое решение будет использовано, либо предлагает привлечь стороннего специалиста (эксперта), когда понимает, что коллективу не хватает компетенций для решения задачи, либо совещание распускается и проводится еженедельное пятничное совещание. На данном пятничном совещании также обсуждаются текущие вопросы, подводятся итоги работы за неделю и повторно проводится «мозговой штурм» по нерешенным вопросам (возможно с привлечением стороннего эксперта по возникшему вопросу, либо с привлечением технического специалиста со стороны Заказчика), результатом которого является отбор лучшего (лучших) решения и фиксация его на бумаге для дальнейшей реализации.

Таким образом, в рамках нашей компании метод «мозгового штурма» позволяет привлечь каждого ответственного сотрудника к процессу принятия решений, а менеджменту компании принимать максимально эффективные решения, которые в свою очередь позволяют генерировать прибыль, поддерживать имидж компетентного производителя, удовлетворять потребности Заказчиков и завоевывать новые рынки сбыта своей продукции.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дроздова И. В., Позднякова О. Б. Методы принятия управленческих решений: методические указания по выполнению контрольной и самостоятельной работы студентов. Екатеринбург: УГГУ. 2018. 56 с.

2. Метод мозгового штурма: описание, этапы, правила применения. Режим доступа: <https://gb.ru/blog/metod-mozgovogo-shturma>.

3. Лукичёва Л. И. Управленческие решения: учебник / Л. И. Лукичёва, Д. Н. Егорычев; под ред. Ю. П. Анискина. 2011. 384 с.

4. Питерс Т. Основы. Лидерство. СПб.: Стокгольм. шк. экономики, 2006. 155 с.

5. Симонова Н. Ф. Модели принятия стратегических решений: учеб. пособие / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2003.

## ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Рогожин К. И., Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

Концепция устойчивого развития была впервые сформулирована в докладе «Наше общее будущее» Международной комиссией по окружающей среде и развитию (МКОСР) в апреле 1987 г. Согласно концепции, устойчивое развитие – это развитие, которое отвечает потребностям настоящих поколений, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. В настоящее время ООН изложены 17 целей устойчивого развития, из которых можно выделить: ликвидация бедности, голода; крепкое здоровье и благополучие; качественное образование; чистая вода и санитария; недорогостоящая и чистая энергия; промышленность, инновации и инфраструктура; устойчивые города и сообщества; сокращение неравенства и пр.

Концепция устойчивого социально-экономического развития предполагает, что глобальный экономический рост ограничивается имеющимися ресурсами – природными, человеческими, экономическими и т. д. Традиционно основой оценки инвестиционного проекта остается финансово-экономический анализ. Оценка эффективности проекта на основе такого анализа является наиболее важным видом проектного анализа.

В практике в зависимости от поставленных целей и задач проекта принято использовать ряд критериев при оценке его финансово-экономической эффективности [1]. В частности, при выборе проекта для инвестирования из числа альтернативных с различными целями и результатами наиболее эффективным признается, как правило, проект с максимальным значением NPV. Наряду с использованием традиционных методов оценки эффективности на основе таких показателей, как чистая текущая стоимость (NPV), внутренняя норма рентабельности (IRR), индекс доходности (PI), в рамках концепции устойчивого развития имеет место многокритериальный подход к оценке эффективности инвестиционного проекта. Многокритериальный подход основывается на принципах устойчивого развития и предполагает проведение финансово-экономического, экологического, социального анализа проекта на всех стадиях его жизненного цикла.

Если говорить об устойчивом развитии территорий, то его оценку с учетом мультипликативных эффектов от межрегионального и межотраслевого взаимодействия возможно проводить на основе метода TOPSIS [2], преимуществом которого является возможность решения задачи принятия решений при бесконечном числе альтернатив. Этапами применения метода TOPSIS являются: построение индексной системы мониторинга, оценки и анализа устойчивости развития территорий; применение метода оценки и метода взвешивания показателей; оценка устойчивости расчетов при изменении отдельных параметров и оценка структурных сдвигов в территориально-производственной системе региона под влиянием изменений экономических связей, конъюнктурных процессов, межрегиональных и межотраслевых связей.

Авторы предлагают использовать многокритериальный подход при оценке эффективности инвестиционных проектов в рамках концепции устойчивого развития с учетом непосредственно анализа устойчивого развития территорий посредством метода TOPSIS.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мазунина М. В., Сорокожердьев В. В. Методология проектного анализа в концепции устойчивого развития // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 161. С. 161–171.

2. Лобкова Е. В. Применение метода TOPSIS при решении задачи оценки устойчивости развития территорий // Экономические науки. 2019. № 3 (172). С. 47–51.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Романов А. А., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Понятие производительности труда, трактовка её сущности как эффективности или плодотворности труда в процессе создания потребительной стоимости остается дискуссионной. Сохраняются различные подходы к её характеристике и методам расчёта. В отечественной практике по уровням общественного производства длительное время использовались показатели, основывающиеся на различных принципах её расчёта. Так, в экономике и её отраслях производительность общественного труда и её динамика отражала экономию совокупных затрат, то есть не только живого, но и овеществлённого труда на производство продукции. В то же время на уровне предприятия динамика производительности труда отражала экономию только живого труда. Это не позволяло агрегировать показатели по уровням общественного производства и эффективно воздействовать в нужном направлении на экономические интересы работников [1].

Целесообразнее рассматривать производительность труда на примере конкретного предприятия. Оценим производительность труда на примере предприятия ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал», которое расположено в городе Красноярске. Основным видом деятельности является производство алюминия.

В отчетном году на предприятии наблюдалось сокращение производительности труда, в частности в 2022 г. производительность труда оказалась выше на 4,39 %, чем в 2021 г. и составила 10560,8 тыс. руб./чел., в 2023 г. ее снижение составило 0,75 %, абсолютная величина производительности труда установилось в 10481,7 тыс. руб./чел.

В результате того, что темп среднегодовой заработной платы опережает темп роста производительности труда, нарушается закономерное соотношение роста производительности труда и заработной платы, что приводит к увеличению себестоимости и снижению прибыли.

Обобщая итог оценки производительности труда ООО ЛПЗ «Сегал» выделим следующие основные моменты:

- ежегодно, среднесписочная численность работников ООО «Литейнопрессовый завод «Сегал» сокращается на 8 человек и в 2023 г. составила 359 человек, текучесть кадров снижается и свидетельствует о стабилизации кадрового состава предприятия;

- структура кадров признана рациональной, более 56 % формируется штат за счет производственных рабочих в 2023 г.;

- темп среднегодовой заработной платы опережает темп роста производительности труда, следовательно, нарушается закономерное соотношение роста производительности труда и заработной платы, что приводит к увеличению себестоимости и снижению прибыли.

Таким образом, эффективность использования труда по предприятию снижается, политика оплаты труда признается неэффективной в условиях снижения прибыли от продаж на рубль расходов на оплату труда.

Прежде чем переходить непосредственно к факторному анализу производительности труда на предприятии следует оговориться, что на предприятии ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал» по решению собственников предприятия была введена двенадцатичасовая рабочая смена.

В результате проведения факторного анализа выявлено сокращение эффективности использования трудовых ресурсов по предприятию, в условиях сокращения выручки на 463105 тыс. руб. за 2023 г. Среднегодовая численность работников также снизилось на 8 человек преимущественно за счет сокращения среднегодовой численности рабочих на 7 человек. Данное обстоятельство привело к сокращению производительности труда в целом по предприятию на 1214,9 тыс. руб./чел.

Среднегодовая выработка работника предприятия за 2023 г. ниже на 1214,9 тыс. руб. по сравнению с 2022 г. Она снизилась на 2414493,1 тыс. руб. в связи с уменьшением среднечасовой выработки, на 30725,1 тыс. руб. за счет доли рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала, на 47987,3 тыс. руб. за счет уменьшения количества дней.

Положительное влияние на среднегодовую выработку оказало увеличение средней продолжительности рабочего дня.

Исходя из проведенного анализа, можно утверждать, что рассматриваемое производство материалоемкое, т. е. в структуре себестоимости материальные затраты занимают большую часть - 68,6 %. Главный негативный момент – большой расход материалов (большие возвратные отходы при литье, брак). Ведь, как известно, качество готового продукта, вырабатываемого на предприятии, во многом зависит от качества алюминиевого сплава. В настоящее время плавильный брак на предприятии составляет самую большую долю в общем браке.

Следует отметить, что повышение производительности труда возможно за счёт внедрения новой техники, технологий и других традиционных направлений повышения эффективности. При этом для внедрения этого мероприятия необходимо обучить сотрудников для работы на новом оборудовании [2]. Организация обучения рабочих необходима, если речь идет о замене оборудования на более производительное.

Установка нового более совершенного оборудования позволит сократить длительность производственного цикла, уменьшить затраты на электроэнергию, что в целом приведет к снижению себестоимости продукции, увеличит производительность труда [3].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гершанок А. А. Современные возможности и перспективы повышения производительности труда // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 7 (101). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-vozmozhnosti-i-perspektivy-povysheniya-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения: 04.03.2024).
2. Федченко А. А. Методические подходы к исследованию производительности труда // Экономика труда. 2016. № 1. С. 41-62.
3. Рязанцева М. В. Резервы и способы повышения производительности труда / М. В. Рязанцева, Н. В. Морозова // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 6. Ч. 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/06/54066> (Дата обращения: 05.03.2024).

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА КРЕМНИЯ (SiC) В РФ

Румянцев Р. В., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

С каждым днем в окружающем нас мире становится все больше электроники, реализуются частные и государственные проекты строительства предприятий с использованием цифровых технологий, вводятся новые производства различных видов оборудования, а возникающие военные конфликты стимулируют развитие отраслей по производству высокопрочных композитных материалов. При этом мало кто знает, какую роль во всех вышеуказанных отраслях и не только, играет бинарное соединение карбида кремния (SiC).

В природе карбид кремния – муассанит – встречается в ничтожно малом объеме, как правило в некоторых типах метеоритов и в месторождениях корунда и кимберлита. По сути, любой карбид кремния, предлагаемый на мировых рынках, в том числе и в виде украшений, является синтетическим. Впервые карбид кремний был получен в 1893 году, во временных масштабах это ничтожно малый срок существования нового соединения и смело можно утверждать, что все свойства и потенциальные возможности данного соединения не изучены в полной мере [1, 2].

Карбид кремния – это единственное бинарное соединение, образованное элементами IV группы таблицы Менделеева. По типу химической связи относится к ковалентным кристаллам, является весьма инертным химическим веществом: не вступает в реакцию с большинством кислот. Выдерживает нагревание до температур порядка 1500°C, не плавится при любом известном давлении, при этом сублимирует при температурах свыше 1700°C., к основными известными свойствами карбида кремния, обеспечивающим его широкое использование относятся: сильные химические связи, высокая температурная устойчивость, высокая радиационная стойкость, высокая механическая прочность, высокая плотность, выдерживает высокие плотности тока. Основным способом производства карбида кремния является спекание кремнезёма с углеродом в графитовой электропечи Ачесона. Подобные печи работают по периодическому циклу, состоящему из загрузки печи, рабочего периода (когда печь находится под током), периода охлаждения и периода разгрузки, во время которого производится не только разборка печи и рассортировка всех материалов, а также и необходимый ремонт. Недостатком данной технологии является процесс остановки печи для охлаждения и разгрузки, процесс прерывен и приводит к простоям. Достоверно известно, что уже ведутся НИОКР, направленные на совершенствование данной технологии, одним из преимуществ которой станет непрерывный процесс выпуска [2, 3].

Области применения карбида кремния крайне разносторонние, ниже перечислены основные: при производстве шлифовального инструмента (шлифовальные круги, масляный камень и т. д.); в качестве металлургического раскислителя; монокристалл высокой чистоты может быть использован для производства полупроводников; в качестве раскислителя при выплавке стали и модификатора структуры чугуна; в качестве высокотемпературного материала непрямого нагрева; в качестве противоизносных смазок, конструкционных покрытий, защитных покрытий, абсорбирующие материалы, стелс-материалы и т. д.; в качестве полировочных материалов, при производстве резиновых шин и других РТИ, износостойких порошковых покрытий высокой твердости; при производстве конструкционной керамики (авиакосмическая отрасль, атомная промышленность и т. д.); при производстве высокопрочных композитных материалов. При этом, необходимо осознавать, что это лишь часть возможных направлений использования карбида кремния, ставших известными за чуть более чем одно столетие, а сколько еще открытий будет совершено мы можем лишь догадываться. К примеру, в результате аварии на АЭС в Фукусима в 2011 году из-за паро-циркониевой реакции, возникающей при повышении температуры оболочек твэлов из-за потери теплоносителя, привела к необходимости решения проблемы перегрева, вследствие чего появились программы по разработке новых материалов твэлов, устойчивых к подобным авариям. Композиты на основе карбида кремния стали наиболее перспективными материалами для применения в ядерных реакторах в качестве оболочек тепловыделяющих элементов, как замена циркониевых сплавов. Научные исследования в данной сфере ведутся во

Франции, Японии, Южной Кореи, Китае и США. В Российской Федерации разработки по созданию композиционных оболочек твэлов на основе карбида кремния проводит ГК "Росатом".

По последним данным потребление карбида кремния в мире составляет порядка 600–700 тыс. тонн в год и оценивается в 670 млн. долл. США. Производственные мощности оцениваются в 1,1 млн тонн в год. География производств и их распределения выглядит следующим образом: Китай – 400 – 500 тыс. т в год; Норвегия – 85 тыс. т в год; Россия – 70 тыс. т в год; Япония – 59 тыс. т в год; США – 42 тыс. т в год; Венесуэла – 41 тыс. т в год; Канада – 40 тыс. т в год; Украина – 32,5 тыс. т в год; Бразилия – 30 тыс. т в год; Испания – 20 тыс. т в год; Польша – 20 тыс. т в год; Мексика – 20 тыс. т в год. [3,4]

Основным производителем карбида кремния в РФ является ОАО «Волжский абразивный завод». Собственниками предприятия являются предприниматели из Индии. Производимый заводом объем карбида кремния в первую очередь уходит на экспорт в Индию для изготовления различных видов продукции, и уже по остаточному принципу реализуется в РФ. На Российском рынке в 2021 году основными зарубежными поставщиками карбида кремния являлись компании из Китая и Украины. Суммарно из данных стран в РФ направлено карбида кремния в общем объеме более 85 % от всех имеющихся потребностей внутри РФ, таким образом мы можем подчеркнуть, что РФ в настоящее время зависима от внешних поставок данного сырья, а с учетом событий 2022 года вероятней всего испытывает дефицит.

Стоит отметить, что по прогнозам бизнес аналитиков с 2020 года мировой рынок карбида кремния (SiC) будет расти со среднегодовым темпом 7 % в период с 2022 по 2029 год., и таким образом к 2029 году превысит 790 млн долларов США по сравнению с 428.31 млн долларов США в 2020 году. Однако уже на сегодняшний день очевидно, что темп роста будет выше и вероятней всего достигнет отметки в 1 млрд долларов США [4].

В связи с введенными в отношении Российской Федерации санкциями и различными ограничительными мерами, направленными на сдерживание развития нашего государства, как никогда важно уделять внимание развитию собственного технологического суверенитета. Главным образом это относится к развитию отрасли производства полупроводников. Также необходимо приложить все усилия для сохранения лидирующих позиций по таким направлениям, как авиационно-космическая промышленность и атомная промышленность. Необходимо пристально наблюдать, а при необходимости вмешиваться для стимулирования и содействия в развитии таких отраслей как химическая, металлургическая, машиностроительная и горнодобывающая. Ограниченное количество предприятий по производству карбида кремния, отсутствие конкурентных и выгодных для Российских предприятий предложений на рынке карбида кремния, отсутствие возможности закрывать внутренние потребности на 50 % за счет собственного производства, лишают возможностей и ставят РФ в зависимость от других стран, что явным образом отражается на суверенитете государства.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рациональное природопользование в черной металлургии // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2015. Том 58. № 5. С. 252-258 // <https://fermet.misis.ru/jour/article/viewFile/668/655>
2. Макаров Ф. Пономаренко А. Создание труб-оболочек твэлов из композиционных материалов на основе карбида кремния // Журнал Наноиндустрия. 2017. № 3. С. 60-67 // [https://www.nanoindustry.su/files/article\\_pdf/6/article\\_6039\\_372.pdf?ysclid=luc3r1xila336596468](https://www.nanoindustry.su/files/article_pdf/6/article_6039_372.pdf?ysclid=luc3r1xila336596468)
3. Композиционные материалы содержащие карбид кремния и способы их получения [https://yandex.ru/patents/doc/RU2250887C2\\_20050427?ysclid=luc3pw47w8974271528](https://yandex.ru/patents/doc/RU2250887C2_20050427?ysclid=luc3pw47w8974271528)
4. Рынок Карбида Кремния // данные исследования «Рынок карбида кремния в России: исследование и прогноз до 2025 года», подготовленного маркетинговым агентством ROIF Expert в 2021 // <https://exactitudeconsultancy.com/ru>

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОК «РУСАЛ»

Савин Е. А., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Объединенная компания «Русал», являющаяся одним из ведущих производителей алюминия в мире [1], внедрило новую нейросетевую систему на Иркутском алюминиевом заводе (ИрКАЗ). Она предназначена для контроля качества алюминиевой чушки уже на стадии ее производства, до упаковки готовой продукции. С помощью специализированного программного обеспечения и системы видео-мониторинга система автоматически проверяет качество поверхности каждой малогабаритной алюминиевой чушки, производимой на литейном конвейере. Таким образом, дефекты на поверхности алюминиевой чушки быстро обнаруживаются и мгновенно распознаются.

Используя нейросеть, можно обнаруживать различные типы дефектов, такие как трещины, пузыри и инородные включения. Информация о найденных дефектах сохраняется и отображается в виде аналитического сводки по количеству брака по каждому типу дефекта за сутки, а также по количеству отбракованных алюминиевых чушек за смену. Сотрудники имеют возможность гибко настраивать параметры отбраковки чушки в соответствии с технической спецификацией выпускаемой продукции. Система видео-мониторинга интегрирована в автоматизированную систему управления технологическим процессом на производственной линии. При обнаружении дефекта чушка автоматически маркируется лазером и затем удаляется с конвейера.

Разработка позволяет персоналу производственной линии отслеживать качество алюминиевой чушки в реальном времени уже на этапе литья. Внедрение новой системы гарантирует, что потребителю будет доставлена продукция, соответствующая всем требованиям. Планируется, что новая система контроля качества алюминиевой чушки будет установлена и на других алюминиевых заводах.

Компания «Русал» активно внедряет нейросеть в свои рабочие процессы. Предлагается такая инновация, как внедрение алгоритмов машинного обучения для анализа минерального сырья в сыпучем виде. Подробнее о данной перспективе будет рассказано ниже.

На всех горнодобывающих предприятиях есть задачи ускорения, удешевления и повышения эффективности технологических процессов, т. е. усовершенствования процессов обогащения минерального сырья. Это можно осуществить несколькими способами: увеличение скорости и/или точности контроля перерабатываемых руд или точечная настройка режимов обогащения. В случае сбоя в производстве товарной продукции (концентратов и отходов) компании несут дополнительные затраты, которых можно было бы избежать, применив предлагаемую технологию.

Алгоритмы машинного обучения предназначены для обработки, классификации и оценки больших объемов данных. Минеральное сырье является своего рода большим объемом данных, так как состоит из огромного количества уникальных объектов – минеральных зерен, кристаллов или их агрегатов. Первые эксперименты с алгоритмами машинного зрения показывают, что нейросетевые технологии отлично справляются с распознаванием различных видов минералов, не хуже, чем человеческий глаз. Дальнейшее более глубокое обучение нейросети, пополнение ее базы данных и более точная настройка ее параметров позволят достичь точности, не уступающей человеку, а возможно, даже превосходящей его по продуктивности.

Обычно на горнодобывающих предприятиях проходят регулярные проверки качества обогащения и извлечения полезных компонентов. Однако некорректный выбор режимов обогащения или неточная интерпретация результатов геологических работ могут привести к нежелательным последствиям. Внедрение искусственного интеллекта в технологический цикл переработки помогает снизить влияние человеческого фактора на оценку и прогнозирование технологических свойств минерального сырья. Однако внедрение инноваций в производство затруднено консервативным подходом большей части горнодобывающей промышленности,

вносящей изменения крайне медленно. Это связано с высокими затратами на горнодобычные процессы и задержками при подготовке минерального сырья для анализа.

Уникальность выбранного подхода к разработке приложения и технологии цифровой обработки алгоритмами машинного обучения и машинного зрения заключается в использовании обучающих материалов – эталонных коллекций минеральных зерен, полученных методом. Для получения эмпирических данных применяются реальные объекты, включая геологические объекты различной дислокации в пределах Российской Федерации и крупнейших месторождений мира. В ходе разработки определяются наиболее эффективные алгоритмы для определения минералов с использованием существующих библиотек и решений на базе алгоритмов машинного обучения и машинного зрения. Приложение реализовано на языке C++ и подходит для большинства операционных систем, включая Windows, Linux и macOS. Базы данных и основные вычисления планируется реализовать с использованием облачных технологий – виртуальных хранилищ и виртуальных ЭВМ. Алгоритм разделен на три этапа: определение зерна и его оконтуривание, определение площади, формы и оптических качеств зерна, а также диагностика минерала и определение вероятности его наличия. Универсальность выбранного подхода позволяет применять его в различных сферах добычи полезных ископаемых и других технологических циклах, связанных с сыпучим материалом.

Предлагаемая инновация востребована на рудообогатительных комбинатах, фабриках и предприятиях, занимающихся переработкой обогащенных руд и сыпучих отходов. Применение разработанного интеллектуального комплекса эффективно на россыпных месторождениях благородных металлов и драгоценных камней, а также на фабриках, обрабатывающих различные сыпучие отходы, включая содержащие благородные и цветные металлы. Подход не требует дополнительной пробоподготовки, поскольку анализ проводится непосредственно на материале, полученном в ходе технологического процесса.

Таким образом, с помощью искусственного интеллекта ОК «РУСАЛ» планирует дальше повышать эффективность управления качеством продукции.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Устойчивое развитие в РУСАЛе. Режим работы: <https://rusal.ru/sustainability/> (дата обращения 15.03.2024)



## РЕАЛИЗАЦИЯ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ ШЕРИНГОВОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Самодуров Е. В., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

С середины XX века в мире произошли глобальные изменения, оказавшие радикальное влияние на процессы производства и потребления: удешевление производства товаров и услуг; регулярное возникновение экономических кризисов; усиление финансового расслоения социальных групп и экономического положения стран с разным уровнем экономического развития; рост мобильности населения; развитие цифровых информационных технологий. Изменение технологий производства привело к тому, что экономически развитые страны и слои населения стали производить большой объем мирового мусора, значительную часть которого составляет не разлагающийся пластик, выбрасывать не потреблённые продукты питания. При этом, одновременно, экономически менее развитые страны и слои населения оказались лишены доступа к этим продуктам. Часть слабо развитых экономически стран, особенно в Африке, для заработка стала превращать свою территорию в мусорный полигон, на который свозят отходы из Европы и Америки. На фоне роста населения городов, в результате чего сократилось свободное пространство для реализации личных интересов. В результате, не только у обычных людей, но и компаний возникла потребность удешевить приобретение и содержание имущества, с одной стороны, а с другой стало формироваться понимание необходимости изменений в подходе к потреблению для сохранения биосферы планеты.

Для устранения таких негативных последствий развития экономики и промышленного производства последние десятилетия получает развитие идея «зеленой экономики». «Зеленая» экономика описывается как экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднение. «Зеленая» экономика должна заменить «коричневую» экономику, которая характеризуется высокой зависимостью от энергии, извлекаемой из ископаемого топлива, истощением ресурсов и социальной маргинализацией.

Основными характеристиками «зеленой» экономики являются:

- низкоуглеродная экономика (с низкими выбросами углеродных соединений);
- ресурсосберегающая экономика (рациональное использование природного капитала);
- энергосберегающая экономика (использование альтернативных, возобновляемых источников энергии);
- более чистая экономика (сокращение загрязнения окружающей среды);
- социально справедливая экономика (экономика, ориентированная на обеспечение одновременно материального и нематериального благосостояния населения).

Одним из проявлений реализации «зеленой» экономики является идея «шеринга» товаров и услуг.

Термин *sharing economy* (от *share* – делиться) переводят на русский по-разному – экономика совместного пользования, «долевая» экономика, даже экономика сотрудничества и участия [1, 5]. В основе этой идеи лежит бизнес-модель «система товаров как услуг» — *Product-Service System (PSS)*. Данная концепция была сформулирована в конце 1990-х годов как «система товаров и услуг на рынке, ориентированная на удовлетворение потребностей пользователей» [3].

Данная бизнес-модель позволяет получить доступ на платной или бесплатной основе к товарам, которые остаются собственности компании (например, каршеринг или прокат самокатов), либо к платформе для общего пользования/обмена товарами в рамках сообщества.

Одним из главных принципов шеринга является доступ к пользованию, а не владению каким-то благом. Наиболее распространенным примером шеринга является аренда, прокат вещей.

Набирает популярность «вторая жизнь вещей»: обмен вещами (буккроссинг) или передача отдавать их тем, кто в них нуждается. Тем самым удается продлевать жизненный цикл вещи. В социальном измерении бизнес-модель PSS позволяет удовлетворять потребности клиентов и обеспечивать широкую доступность товаров, предоставляемых в форме услуг. В экологическом

измерении происходит внедрение технологий повторного производства товаров (re-manufacturing), а также технологий повышения их ресурсоэффективности и энергоэффективности. Шеринговая модель экономики позволяет решить и проблемы с пространством в городской среде за счет реализации программы создания открытых общественных пространств. Так, реализуются проекты, в которых можно написать специальную группу и забронировать время с датой, или просто прийти и провести лекцию, мастер-класс, танцы или, например, отметить день рождения. Внедрение шеринговых систем позволяет снизить проблемы общественного транспорта, наличия парковочных мест: шеринг автотранспорта, велосипедов, электрических средств передвижения. Устанавливаемые на таких средствах передвижения системы слежения позволяют получать дополнительную информацию для анализа при организации маршрутных сетей [2].

Эффективным способом предотвратить нерациональное использование продовольствия может стать фудшеринг. Фудшеринг – сервисы по безвозмездному или возмездному распределению продуктов питания с подходящим сроком годности для тех, кто в них заинтересован – нуждающихся, эко-активистов, социальных проектов и ответственных потребителей [4].

Шеринговые сервисы помогают снизить экослед. Например, Airbnb на своем сайте публикует данные о том, что американские гости, использующие сервис, сэкономили воды эквивалентом в 270 бассейнов олимпийского масштаба, а европейские – 1100 таких же бассейнов. Основатель Uber в своем выступлении рассказывает о том, что благодаря uberPOOL (возможность разделить такси и стоимость с попутчиком, едущим по тому же маршруту) за первые 8 месяцев «экономлено» почти 13 млн км, а выбросы CO<sub>2</sub> удалось только в Лос-Анджелесе снизить на 1 400 т [1, 5].

Всего за несколько десятилетий модель шеринга продемонстрировала не только свою жизнеспособность, но и эффективность. Все большее количество направлений переходит на условия шеринга, что позволяет снизить затраты на приобретение, хранение и обслуживание ресурсов для потребителей, с одной стороны, а с другой – предоставляет собственнику возможность задействовать такие ресурсы наиболее эффективным способом.

Такой подход к использованию ресурсов позволяет снизить и экологическую нагрузку, что подтверждает обоснованность отнесения шеринговой бизнес-модели к элементам «зеленой» экономики, дополнительно создает стимул к активному внедрению бизнес-модели в различные сферы экономики и социальной жизни.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адактилос А. Д., Чаус М. С., Молдован А. А. Шеринговая экономика // *Economics*. 2018. № 4 (36). [Электронное издание]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sheringovaya-ekonomika> (дата обращения: 29.03.2024).
2. Бринькова И. Ю. Устойчивое развитие урбанизированных территорий // *ESG-трансформация как вектор устойчивого развития: В трех томах. Том 2* / Под общ. ред. К. Е. Турбиной и И. Ю. Юргенса. М.: Издательство «Аспект Пресс», 2022. 650 с.
3. Вартамян А. М. Глобальное управление устойчивым развитием: Главные участники, институты и процессы // *ESG-трансформация как вектор устойчивого развития: В трех томах. Том 1* / Под общ. ред. К. Е. Турбиной и И. Ю. Юргенса. М.: Издательство «Аспект Пресс», 2022. 631 с.
4. Вартамян А. М. Роль бизнеса в устойчивых продовольственных системах // *ESG-трансформация как вектор устойчивого развития: В трех томах. Том 2* / Под общ. ред. К. Е. Турбиной и И. Ю. Юргенса. М.: Издательство «Аспект Пресс», 2022. 650 с.
5. Экологический менеджмент предприятия: учебник / Л. А. Мочалова, М. Н. Игнатьева, А. Н. Иванов, В. В. Юрак; под ред. Л. А. Мочаловой; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 166 с.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Седых Я. Д., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Эффективность использования основных фондов предприятия определяется с помощью системы показателей, подразделяемых на частные и обобщающие. Первые характеризуют эффективность использования отдельных элементов основных фондов, вторые – всей совокупности основных фондов.

Частные показатели подразделяются на 3 группы:

– экстенсивного использования – отражают уровень их использования по времени. К ним относятся: коэффициент экстенсивного использования оборудования, коэффициент сменности работы оборудования; коэффициент загрузки оборудования;

– интенсивного использования – отражает уровень их использования по мощности (производительности, т. е. по объему выпуска продукции);

– интегрального использования основных средств – учитывают влияние интенсивного и экстенсивного показателей.

Обобщающие показатели помогают оценить ситуацию в целом по предприятию, по отрасли и т. д. Выделяют четыре обобщающих показателя эффективности: фондоотдача, фондоёмкость, фондовооружённость, фондорентабельность.

На рисунке представлены общие направления повышения эффективности основных средств.

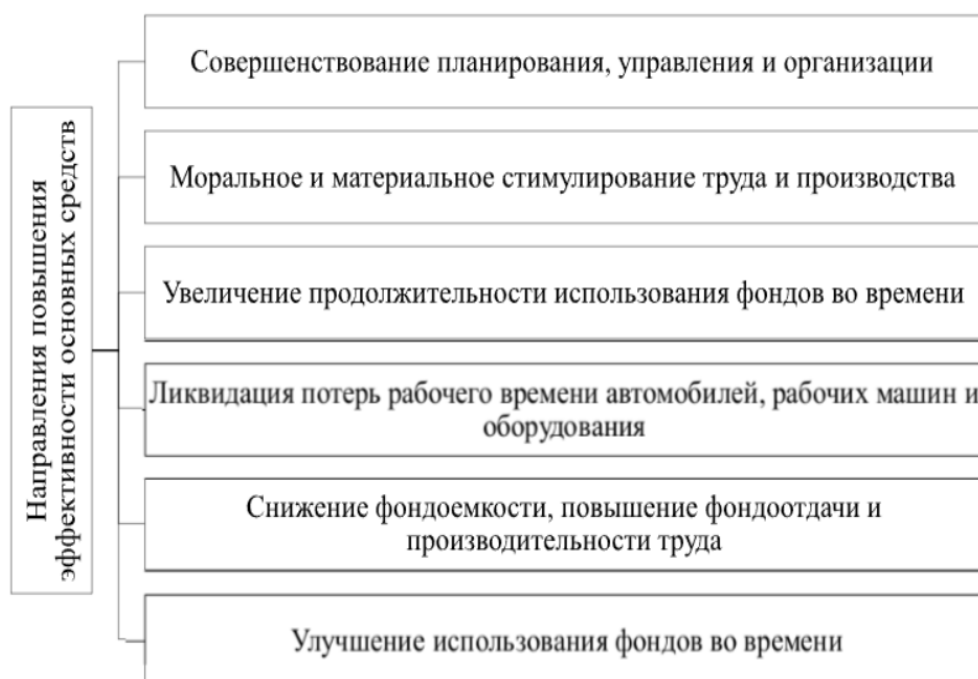


Рисунок – Общие направления повышения эффективности использования основных средств

Далее проведём анализ эффективности использования основных средств агропромышленного предприятия ООО «Продпоставка», которое занимает свою нишу рынка производства комбикормов в Крыму.

Таблица 1 – Частные показатели, характеризующие уровень использования основных средств ООО «Продпоставка»

Показатели	2021 год	2022 год	2023 год
Коэффициент экстенсивности	0,27	0,50	0,65
Коэффициент загрузки оборудования	0,27	0,50	0,65
Коэффициент интенсивности	0,53	0,80	0,87
Коэффициент интегрального использования	0,14	0,40	0,57

Из таблицы 1 видно, что коэффициент экстенсивности в разрезе трех лет стремится к 1 (от 0,27 к 0,65). Данные показатели свидетельствуют о том, что имеется большой резерв. Соответственно загрузка оборудования не эффективна, использовалось предприятием не в полную силу своих технических возможностей.

Показатель коэффициент загрузки оборудования имеют одинаковые значения с коэффициентами экстенсивности. Данный факт объясняется тем, что производственная линия в данном случае рассматривается как единичный целый объект производства и его номинальная техническая производительность не зависит от того, сколько человек его обслуживают.

Коэффициент интенсивного использования оборудования показывает, что по мощности оборудование использовалось в 2021 году на 53 %, в 2022 году – на 80 %, в 2023 году – на 87 %. Что снова говорит, о неэффективном использовании.

Коэффициент интегрального использования учитывает одновременно недостатки экстенсивного и интенсивного использования оборудования. С учетом обоих факторов производственная линия используется лишь на 0,14 в 2021 году, на 0,40 – в 2022 году и на 0,57 – в 2023 году.

Рассмотрим обобщающие показатели эффективности основных средств предприятия (табл. 2).

Таблица 2 – Обобщающие показатели эффективности основных средств ООО «Продпоставка»

Показатели	2021 год	2022 год	2023 год	Изменение	
				+/-	%
Фондоотдача, руб./руб.	1,14	2,49	3,77	1,276	51,263
Фондоемкость, руб./руб.	0,88	0,40	0,27	-0,136	-33,890
Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	1043,34	892,75	514,85	-377,898	-42,330
Фондорентабельность, %	0,18	0,21	0,26	0,057	27,909

Из таблицы 2 видно, что фондоотдача выросла на 51,26 %, а фондоемкость уменьшилась на 33,89 %. Уменьшение фондоемкости говорит о положительном развитии предприятия. Показатель фондовооруженности уменьшился на 42,33 %, это говорит о неэффективном использовании основных средств предприятия. Увеличение фондорентабельности говорит о росте прибыли.

Хотя предприятие использует изношенное оборудование, но оно стабильно получает прибыль, в перспективе необходимо повысить долю активной части основных средств, следовательно, и загрузку оборудования, увеличить мощность оборудования.

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: СТРАТЕГИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Семухин Н. А., Бариева Д. Ф., Соколов А.С.  
Уральский государственный горный университет

Горнодобывающие предприятия играют ключевую роль в экономике, обеспечивая множество отраслей сырьевыми ресурсами. Основная цель этих предприятий заключается в обеспечении устойчивой добычи полезных ископаемых, их обработке и последующей поставке на рынок. Конкурентоспособность горных предприятий зависит от различных факторов, включая технологические инновации, управление рисками, экологическую устойчивость и качество управления. Необходимо рассмотреть ключевые стратегии, проблемы и перспективы, связанные с повышением конкурентоспособности горных предприятий [1].

1. Технологические инновации. В последние годы горные предприятия активно внедряют технологические инновации, чтобы улучшить производственные процессы, повысить безопасность и уменьшить воздействие на окружающую среду [2,3]. Одной из ключевых инноваций является использование автоматизированных систем для добычи руды и минералов. Это позволяет улучшить производительность и снизить риск для работников, за счет замены ручного труда на машины и оборудование. Например, Газпром внедряет оборудование передовых технологий бурения, таких как горизонтальное бурение где используется ГНБ Установка DH6800-RR или гидравлическое разрушение пород, для увеличения объема добычи полезных ископаемых.

Сегодня в горнодобывающей отрасли активно развиваются технологии дистанционного наблюдения и управления, что позволяет улучшить мониторинг и контроль за производственными процессами, а также повысить безопасность труда. Важным направлением инноваций является внедрение энергосберегающих технологий, таких как использование солнечных батарей, ветряных установок, а также разработка новых методов извлечения энергии из выработанных шахт и отходов производства. Технологические инновации также направлены на улучшение экологической ситуации в окружающих территориях. Это включает в себя разработку методов очистки сточных вод, снижение выбросов вредных веществ и использование новых материалов и технологий, которые приводят к уменьшению отходов и загрязнения окружающей среды.

2. Управление рисками. Горнодобывающие предприятия сталкиваются с рисками, связанными с колебаниями цен на сырье, изменчивостью политических режимов, изменением законодательства и нестабильностью рынка. Эффективное управление этими рисками включает в себя диверсификацию производства, разработку долгосрочных стратегий и сотрудничество с местными и международными партнерами [4]. Основные этапы управления рисками на горных предприятиях включают в себя:

- идентификация рисков: анализ всевозможных потенциальных и актуальных опасностей, связанных с горными операциями, таких как обвалы, взрывы, пожары, аварии горного оборудования, загазованность и т.д.;

- оценка рисков: определение вероятности возникновения угрозы и ее потенциальных последствий для персонала, оборудования и окружающей среды;

- разработка планов управления рисками: разработка стратегий и планов для предотвращения рисков, минимизации их воздействия и реагирования в случае чрезвычайных ситуаций.

- внедрение мер по управлению рисками: внедрение технических, технологических, организационных и процедурных мер для снижения рисков на предприятии.

- регулярный мониторинг и анализ: постоянное отслеживание и анализ рисков, их изменений, эффективности принятых мер и прогнозирование потенциальных угроз.

3. Экологическая устойчивость. Современные требования к экологической устойчивости подразумевают минимизацию воздействия горных предприятий на окружающую среду. Стратегии сокращения выбросов, внедрение зеленых технологий и улучшение реабилитации земель после добычи играют важную роль в повышении конкурентоспособности предприятий. Экологическая устойчивость горных предприятий является ключевым аспектом их деятельности, поскольку

добыча и обработка полезных ископаемых может привести к серьезным негативным последствиям для окружающей среды. Для достижения экологической устойчивости горных предприятий необходимо применение современных технологий и методов добычи, которые минимизируют воздействие на природу. Также важно проведение мониторинга воздействия деятельности предприятия на окружающую природную среду. Например, на предприятии Лукойл одним направлением является применение альтернативных источников энергии для буровых установок. Использование солнечных панелей и ветрогенераторов снижает зависимость от традиционных источников энергии, что положительно сказывается на экологической чистоте процесса. Горные предприятия должны строго соблюдать законодательство в области охраны окружающей среды и принимать все необходимые меры для уменьшения выбросов загрязняющих веществ [1].

#### 4. Качество управления

Способность эффективно управлять ресурсами, персоналом и процессами оказывает непосредственное влияние на конкурентоспособность горных предприятий. Качественное управление предполагает оптимизацию операций, развитие человеческих ресурсов и создание инновационной корпоративной культуры. Одним из ключевых аспектов качества управления на горных предприятиях является безопасность труда. Горные работы чрезвычайно опасны из-за высокого риска аварий, падения скал, взрывов и других опасностей. Поэтому управление должно строго следить за соблюдением всех требований по безопасности и обучением персонала правилам безопасной работы.

#### Проблемы:

- необходимость обеспечения безопасности и охраны труда;
- сложность в обеспечении необходимыми ресурсами и оборудованием для работы в труднодоступных районах;
- высокие риски экологического воздействия на природные ресурсы в результате добычи и обработки полезных ископаемых;
- ограниченные возможности для обеспечения достаточной инфраструктуры и коммуникаций в удаленных горных районах;
- отсутствие хорошей инфраструктуры и коммуникаций делает труднодоступные районы менее привлекательными для предпринимателей и инвесторов, а также затрудняет обеспечение необходимых условий для работы персонала;
- отсутствие квалифицированной рабочей силы в отдаленных регионах;
- непредсказуемость горных условий, таких как лавины, оползни, обвалы и другие природные катастрофы, которые могут привести к простоям и потерям в производстве.

#### Перспективы:

Горные предприятия вступают в новую эпоху, где цифровая трансформация, устойчивость и глобальное экономическое развитие являются ключевыми факторами успеха. Современные тенденции указывают на необходимость развития уникальных стратегий, ориентированных на улучшение производительности, обеспечение устойчивости и разработку инновационных подходов к добыче полезных ископаемых.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балашенко В. В., Соколов А. С., Душин А. В., Валиев В. Н. Конкурентоспособность золоторудных месторождений // Известия вузов. Горный журнал. 2020. № 1. С. 89–96 (in English). DOI: 10.21440/0536-1028-2020-1-89-96
2. Полянская И.Г., Юрак В.В. Институты, механизмы и инструменты инновационного недропользования. Экономика региона. 2013. № 1 (33). С. 205-215.
3. Полянская И.Г., Юрак В.В. Институциональная оценка экологически ориентированного недропользования. Экономика региона. 2017. Т. 13. № 2. С. 355-368.
4. Соколов А. С., Балашенко В. В. Методические подходы к оценке конкурентоспособности. В сб. научных статей Восьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 20–21 октября 2020 года. 81 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Семышева Д. Д., Перегон И. В.  
Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая промышленность является одной из ключевых отраслей экономики России, вносящей значительный вклад в ее развитие. В товарной структуре экспорта продукция горнопромышленного сектора составляет порядка 64 %, а на долю ВВП, формирующегося за счет деятельности горнодобывающих предприятий, приходится около 9-13 %. Кроме того, горнодобывающие предприятия страны являются основной базой для формирования ее бюджета (в 2022 г. налоговые поступления составили около 40 %) [1].

Особенностью минерально-сырьевого потенциала России является его крупномасштабность и комплексность [2]. Ни одна мировая держава не располагает минерально-сырьевой базой такого объема и разнообразия полезных ископаемых от нефти, газа и угля до, практически, всех металлических и неметаллических полезных ископаемых. Большая часть минерально-сырьевой базы России создавалась в период СССР, в результате, рентабельность многих месторождений была определена в условиях низких цен на энергоносители, транспорт, оборудование. Кроме того, по своим качественным параметрам и промышленно-экономической значимости она не всегда отвечает требованиям мирового рынка. В современных конкурентных условиях горнопромышленная отрасль в России сталкивается с широким спектром проблем, требующих решений. Работа многих предприятий горнодобывающего комплекса становится экономически малоэффективной, что говорит о вынужденных изменениях в отрасли.

Одна из трудностей, с которыми сталкивается горнодобывающая промышленность страны – это недостаток квалифицированных кадров. В последние годы наблюдается массовое выбытие опытных специалистов из горнопромышленного комплекса. Наблюдается дефицит инженеров на горнорудных предприятиях (ок.80 %), дефицит профессиональных менеджеров горного производства (ок.60 %). Наиболее острый дефицит кадров наблюдается среди специалистов по автоматизации горных производств, а также среди специалистов по горным машинам и оборудованию, механиков. Средний уровень подготовки нового поколения специалистов не соответствует вызовам, стоящим перед современными предприятиями. Кроме того, молодые специалисты часто не заинтересованы в работе в данной отрасли из неблагоприятных условий труда или низкого финансирования.

Необходимость решения данных проблем очевидна для сохранения конкурентоспособности горнопромышленного комплекса России. В настоящий момент создание минерально-сырьевых университетов целесообразно на базе вузов, обладающих наибольшим потенциалом в области подготовки квалифицированных кадров. Углубление взаимодействия учебных заведений с профессиональными ассоциациями по вопросам, касающимся формирования содержания образовательных программ, контроля качества подготовки выпускников, привлечения средств предприятий-заказчиков кадров для организации образовательного процесса и развития учебно-материальной базы вузов, колледжей и техникумов. Следует шире использовать возможности целевого приема и обучения студентов исходя из потребностей производства. На протяжении такого вида обучения заказчик поддерживает своих будущих работников, отслеживает их успеваемость, организует выездные встречи с руководством, а также может поощрять лучших студентов материально.

Проблемы касаются ухудшения минерально-сырьевой базы и отсутствия системной геологоразведки входят в круг основных проблем горнодобывающей промышленности России на современном этапе. Как уже говорилось ранее, Россия обладает колоссальными запасами полезных ископаемых, однако их качество уступает, в сравнении с другими странами, и Россия находится в топе лидирующих стран во многом благодаря объемам добываемых полезных ископаемых, что в свою очередь сказывается на ухудшении минерально-сырьевой базы. Для того, чтобы улучшить данную ситуацию, необходимо обеспечить комплексное использование и сокращение потерь выявленных запасов, а использование на этапах добычи и переработки руд новых технологий поможет добывать максимум пользы. Недостаточная переработка полезных ископаемых приводит

к потерям до 30 % учтенных в недрах запасов. Кроме этого, в отвалах предприятий также теряются колоссальные объемы ценных компонентов. В настоящее время в стране накоплено более 15 млрд. тонн твердых отходов, которые по своим технологическим свойствам и запасам превосходят руды, добываемые из недр [3].

Серьезную проблему в настоящее время представляет отсутствие системной геологоразведки, главным образом за счет недостатков финансирования и слабой организации структура отрасли, а также и прекращение государственных проектов по этому направлению. Недостаточное знание о состоянии месторождений полезных ископаемых может привести к неправильной оценке геологической структуры. Также отсутствие достоверной информации о возможных экологических последствиях деятельности промышленности может негативно сказаться на окружающей среде. Необходимо улучшить систему подготовки кадров по этому направлению и обеспечить эффективное использование современных технологий и методов геологоразведки.

Важными проблемами остаются проблемы, связанные с автоматизацией и цифровизацией горнодобывающей промышленности. Многие предприятия до сих пор используют устаревшие системы управления, что замедляет работу и делает ее менее гибкой и эффективной. Отсутствие цифровизации приводит к неполной автоматизации производственных процессов, увеличивается риск человеческого фактора, что приводит к возникновению ошибок и аварий. Все это требует больше времени и усилий, что, в конечном счете, влияет на общую производительность горнодобывающего предприятия. Инвестирование в разработку и внедрение автоматизированных систем и информационно-коммуникационных технологий позволит улучшить процессы в отрасли и повысить эффективность работы горнодобывающих предприятий. Но, для эффективной работы с автоматизированными системами требуются специалисты соответствующей квалификации, позволяющей эффективно настраивать и использовать данные системы, поэтому необходимо на постоянной основе проводить обучение и повышение квалификации персонала предприятия.

Основными направлениями развития информационных технологий в горнодобывающей отрасли на 2024 год являются импортозамещение и создание единой цифровой платформы. Уже имеющийся опыт работы по цифровизации управленческих и организационных задач на большинстве горнодобывающих предприятий позволяет в дальнейшем осуществить успешный переход с западных программных продуктов на российские аналоги. По оценкам ведущего российского разработчика цифровых решений - группы «Рексофт», порядка 10-20 % крупных и средних горнодобывающих предприятий уже сегодня заинтересованы в создании единой цифровой комплексной платформы. Данная платформа позволит оптимизировать трудозатраты предприятия, объединить диспетчеризацию и планирование процессов, ввести новые технологии в сфере безопасности и адаптации ИТ-продуктов для экспорта, даст возможность проводить необходимую аналитику, охватывающую всю деятельность предприятия в целом.

В отрасли назрела необходимость серьезных перемен, и только при условии успешного решения вышеуказанных задач можно ожидать устойчивый рост горнодобывающего комплекса России как одной из основных составляющих экономического благополучия страны.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борецкий Е. А., Егорова М. С. Горнодобывающая промышленность в России // Молодой ученый. 2015. URL <https://moluch.ru/archive/91/20133/>
2. Полянская И.Г., Юрак В.В. Институты, механизмы и инструменты инновационного недропользования. Экономика региона. 2013. № 1 (33). С. 205-215
3. Еременко А. М. Проблемы горнодобывающей промышленности. 2019. [Электронный ресурс]. URL [https://www.informio.ru/files/main/documents/2019/04/Statja\\_Problemy\\_gornodob\\_promysh.docx](https://www.informio.ru/files/main/documents/2019/04/Statja_Problemy_gornodob_promysh.docx)



## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ И РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРИМЕРЕ ПАО ЕВРАЗ**

Сидоров В. П., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

Нормирование и оплата труда являются важными аспектами организации трудового процесса и социальной защиты работников. Правильное нормирование и справедливая оплата труда способствуют повышению производительности труда, мотивации работников и созданию благоприятной рабочей атмосферы.

Оплата труда должна быть справедливой и соответствовать трудовым усилиям и результатам работника. При определении уровня оплаты учитываются такие факторы, как рыночные условия, сопоставимость с другими работниками в данной отрасли, социально-экономическое положение и др. Нормирование и оплата труда являются важными аспектами организации трудового процесса и социальной защиты работников. Правильное нормирование и справедливая оплата труда способствуют повышению производительности труда, мотивации работников и созданию благоприятной рабочей атмосферы. Оплата труда – это система вознаграждения работника за выполненную им работу. Она основывается на различных факторах, таких как уровень квалификации, сложность выполняемых задач, рабочие условия и общие требования к работникам. Оплата труда может быть представлена в виде фиксированной заработной платы, дополнительных поощрений или премий, а также материальных и социальных льгот.

Нормирование труда – это процесс определения нормативов времени, объема и качества работы, необходимых для выполнения определенной задачи или производственного процесса. Цель нормирования труда состоит в оптимизации производственных процессов, обеспечении эффективного использования рабочего времени и ресурсов, а также установлении справедливых стандартов для оплаты труда.

Качканарский горно-обогатительный комбинат Евраз, входящий в одноименную публичную акционерную компанию - одно из крупнейших предприятий в рудодобывающей и сталелитейной отрасли. Как и на любом другом производстве, нормирование и оплата труда играют важную роль на комбинате. Нормирование труда является процессом определения установленных норм времени и производства для выполнения определенных операций или задач. В трудоустройстве на Дивизионах Урал и Сибирь, а также на Распадской угольной компании комбината Евраз применяются установленные профессиональные стандарты, где указываются требования к квалификации рабочих по каждому виду работ. Они включают в себя описание рабочих процессов, способов их выполнения, затраты рабочего времени, технологические требования и прочие факторы, влияющие на нормирование труда.

Оплата труда на Качканарском горно-обогатительном комбинате Евраз производится в соответствии с установленными законодательством и коллективным договором нормами. Заработная плата зависит от сложности выполняемой работы, квалификации работника, его результативности и других факторов. На комбинате применяются различные формы оплаты труда, такие как окладная система, сдельная оплата, премии и надбавки. Помимо основной заработной платы, на комбинате Евраз предусмотрены и дополнительные выплаты и льготы. Это может включать различные социальные выплаты, компенсации за вредные условия труда, дополнительные надбавки и прочие стимулирующие меры. Комбинат также обеспечивает своих работников различными социальными программами и льготами. Это может быть включение в программы льготного кредитования, предоставление санаторно-курортных путевок, дополнительных медицинских страховок и т.д.

Нормирование и оплата труда на Качканарском горно-обогатительном комбинате Евраз являются важными факторами, влияющими на уровень мотивации и эффективность работников. Они способствуют созданию комфортных условий труда, привлекательных условий компенсации и поощрения, а также справедливого распределения ресурсов и вознаграждения.

ЕВРАЗ стремится расширить границы своей ответственности в отношении вознаграждения сотрудников и выйти за пределы требований к минимальной заработной плате. Кроме того, для них очень важно гарантировать четкую систему оплаты труда, достойно вознаграждающую сотрудников за их вклад в нашу деятельность.

В 2021 году ЕВРАЗ продолжил внедрение целевой системы оплаты труда по всем подразделениям Группы, чтобы обеспечить открытость и прозрачность вознаграждений сотрудникам. В проект вошло большинство предприятий, за исключением угольных активов (ЕВРАЗ НТМК, ЕВРАЗ ЗСМК и др.). Цель проекта – внедрить единый свод правил и принципов определения уровня вознаграждения на всех предприятиях группы, а также установить фиксированную и переменную составляющие оплаты труда таким образом, чтобы ее размер зависел от показателей эффективности. Ввели ежегодный пересмотр системы оплаты труда каждого работника, в частности, в рамках целевой системы оплаты труда. За 2021 году они обновили положение об оплате труда и премировании персонала, в котором описаны системы оплаты труда с учетом ежегодного пересмотра.

Так же ЕВРАЗ вошел в рейтинг Forbes. По его итогам ЕВРАЗ вошел в число «золотых» работодателей благодаря своей политике в области защиты окружающей среды, социальной ответственности и корпоративного управления. В 2021 году Forbes учитывал инициативы компаний в области экологического, социального и корпоративного управления при составлении рейтинга, при этом в центре внимания оказались показатели работодателей в социальной и экологической сферах. В рейтинг вошли 104 компании, разделенные на 4 группы в зависимости от набранных ими баллов. 11 компаний получили платиновый статус, 53 – золотой, 35 – серебряный, и четыре – бронзовый.

ЕВРАЗ вносит большой вклад в развитие регионов присутствия и реализует масштабные экологические программы, также уделяет особое внимание обучению и развитию персонала и постоянно внедряет новейшие технологии в системе оплаты труда. 26 октября 2023 года была выплачена единовременная выплата в размере 35000 руб. в соответствии с договоренностью сторон социального партнерства о компенсации роста индекса потребительских цен. Выплата, предусмотренная п.5.5.1.2. коллективного договора АО «ЕВРАЗ ЗСМК» в размере 17000 руб. была произведена в декабре 2023 года вместо января 2024 года. С 1 января будущего года будет произведена индексация заработных плат в соответствии с коллективным договором.

Начиная с 2024 года компания ЕВРАЗ решила отказаться от выплаты 13-й заработной платы в пользу увеличения ежемесячного дохода. Это позволит повысить постоянную (гарантированную) часть заработной платы работников и сделать ежемесячный доход более конкурентоспособным. Что касается 13-й зарплаты за 2023 год, то она будет рассчитана по прежним правилам и выплачена в феврале 2024 года.

В течение 2023 года велась доработка системы оплаты труда рабочих, и с 1 апреля 2024 года ЕВРАЗ переходит на доработанную систему оплаты труда (ЦСОТ 2.0), что позволит соответствовать новым вызовам на рынке труда и устранить ряд основных недостатков действующей системы оплаты.

В ЦСОТ 2.0 разряд будет отдельным элементом системы оплаты труда, учитывающим сложность работ. Произойдет выравнивание окладов по профессии и разряду. Все значения окладов будут выстроены в единую линию окладов, где оклад грейда станет точкой, а не диапазоном. При этом работники, чьи зарплаты в момент вхождения в систему окажутся ниже линии окладов, получат дифференцированное повышение, а доходы работников выше линии окладов не уменьшатся. Важно отметить, что более 70 % рабочих перейдут в ЦСОТ 2.0. «в один шаг», то есть уже с 1 апреля 2024 года.

Развитие работников – одно из приоритетных направлений Группы, и она твердо уверена в том, что их люди – это ключ к успеху. Поэтому ЕВРАЗ обращает особое внимание на создание эффективной стратегии управления персоналом, вопросы развития и обучения, а также работу с молодежью. ЕВРАЗ стремится действовать в соответствии со следующими бизнес-принципами: уважение к людям и обеспечение равных прав и возможностей.

## ТЕОРИИ МОТИВАЦИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ

Сингх А.

Уральский государственный горный университет

Мотивация сотрудников является ключевым фактором успеха организации, влияя на производительность, инновации и общее удовлетворение. Тем не менее, мотивация сотрудников остаётся постоянной проблемой для менеджеров и руководителей. Для решения этой проблемы организации часто прибегают к известным теориям мотивации. В данной статье мы рассмотрим несколько из этих теорий и исследуем их применение для эффективного решения разнообразных проблем, связанных с мотивацией сотрудников.

Теории мотивации играют ключевую роль в количественном измерении и понимании проблем мотивации среди сотрудников в организации. Эти теории предоставляют структурированные рамки, через которые можно разложить и проанализировать многогранный характер мотивации. Определяя различные мотивационные факторы и их взаимодействие, эти теории предлагают понимание основных механизмов, определяющих поведение и производительность сотрудников. Более того, они облегчают выявление ключевых факторов, влияющих на уровень мотивации сотрудников, начиная от внутренних факторов, таких как личные амбиции и ценности, до внешних факторов, таких как вознаграждения и признание. Через применение теорий мотивации организации могут систематически оценивать и диагностировать связанные с мотивацией вызовы, что позволяет разработать целенаправленные вмешательства и стратегии для повышения участия, удовлетворенности сотрудников и, в конечном итоге, организационной производительности.

Теория иерархии потребностей Маслоу утверждает, что человеческая мотивация определяется иерархическим упорядочением потребностей, начиная с базовых физиологических потребностей и заканчивая более высокоуровневыми психологическими потребностями. Согласно Маслоу, люди стремятся удовлетворить потребности более низкого уровня перед тем, как переходить к более высокоуровневым. Эта теория предоставляет ценную основу для понимания и управления проблемами мотивации среди сотрудников в организациях. Признавая, что потребности сотрудников выходят за рамки просто материальной компенсации или гарантий занятости, менеджеры могут адаптировать свои мотивационные стратегии, чтобы удовлетворить более широкий спектр потребностей. Например, обеспечение безопасной и поддерживающей рабочей среды удовлетворяет потребности в безопасности сотрудников, а предоставление возможностей для развития навыков и карьерного роста удовлетворяет их потребности в уважении и самореализации. Выстраивая организационные практики в соответствии с принципами иерархии Маслоу, менеджеры могут получить более глубокое понимание основных мотиваций своих сотрудников и внедрить целенаправленные меры для создания более благоприятной и удовлетворительной рабочей среды.

Теория двух факторов Герцберга различает между факторами гигиены и мотиваторами как двумя отдельными наборами факторов, влияющими на мотивацию и удовлетворенность сотрудников. Факторы гигиены, такие как зарплата, условия работы и корпоративная политика, считаются необходимыми для предотвращения неудовлетворенности при их наличии, но не обязательно приводят к повышенной мотивации при их улучшении. С другой стороны, мотиваторы, такие как признание, достижение и возможности для роста, интегральны для самой работы и непосредственно способствуют удовлетворению и мотивации сотрудников. Понимание теории двух факторов Герцберга может помочь в понимании и управлении проблемами мотивации среди сотрудников, подчеркивая важность как факторов гигиены, так и мотиваторов в организационной среде. Менеджеры могут использовать эту теорию для выявления областей, где требуются улучшения в факторах гигиены, чтобы смягчить неудовлетворенность и создать базовый уровень мотивации. Кроме того, они могут сосредоточиться на улучшении мотиваторов, чтобы вдохновлять и вовлекать сотрудников, тем самым способствуя более позитивной и насыщенной рабочей среде. Решая оба набора факторов, менеджеры могут эффективно управлять

проблемами мотивации и содействовать созданию рабочей культуры, способствующей удовлетворенности сотрудников, продуктивности и успеху организации.

Теория ожидания, предложенная Виктором Врумом, предполагает, что люди мотивированы действовать на основе своей уверенности в том, что их усилия приведут к желаемым результатам и что они способны достичь этих результатов. Согласно этой теории, мотивация влияет тремя ключевыми факторами: ожиданием, инструментальностью и ценностью. Ожидание относится к убеждению, что увеличение усилий приведет к улучшению результатов, в то время как инструментальность касается убеждения, что улучшение результатов приведет к желаемым наградам. Ценность связана с ценностью, которую человек придает ожидаемым наградам. Понимание теории ожидания может помочь в понимании и управлении проблемами мотивации среди сотрудников, подчеркивая важность четких ожиданий по результатам работы, значимых наград и восприятия сотрудниками своих способностей. Менеджеры могут согласовать цели организации с индивидуальными целями, разъяснить ожидания по результатам работы и обеспечить необходимые ресурсы и поддержку для укрепления уверенности сотрудников в их способности достигать желаемых результатов. Устанавливая связь между усилиями, результатами и наградами, менеджеры могут мотивировать сотрудников прилагать усилия для достижения организационных целей и эффективно решать проблемы мотивации. Кроме того, признавая и учитывая разнообразные предпочтения и ценности сотрудников относительно наград, менеджеры могут создать более инклюзивную и мотивирующую рабочую среду, которая способствует более высоким уровням вовлеченности и производительности.

Теория постановки целей, выработанная Эдвином Локом и Гэри Лэтем, подчеркивает значение установки конкретных и сложных целей для мотивации индивидуумов к достижению наилучших результатов. Согласно этой теории, четко определенные и измеримые цели предоставляют индивидуумам чувство направленности, цели и мотивации. Цели служат ориентирами для оценки производительности, облегчают приоритизацию задач и направляют поведение к достижению целей. Понимание теории постановки целей может помочь в понимании и управлении проблемами мотивации среди сотрудников, подчеркивая важность установки значимых целей и предоставления сотрудникам автономии в их достижении. Менеджеры могут сотрудничать с сотрудниками для установки SMART (Специфичных, Измеримых, Достижимых, Релевантных, Ограниченных по времени) целей, которые соответствуют как индивидуальным, так и организационным целям. Вовлекая сотрудников в процесс постановки целей и обеспечивая, чтобы цели были сложными, но достижимыми, менеджеры могут усилить чувство владения и приверженности сотрудников к достижению целей. Более того, регулярная обратная связь и мониторинг прогресса могут облегчить достижение целей, предоставляя сотрудникам понимание своей производительности и областей для улучшения. Используя теорию постановки целей, менеджеры могут содействовать формированию культуры, ориентированной на цели, которая способствует мотивации сотрудников, вовлеченности и, в конечном итоге, успеху организации.

Путем интеграции понимания теории иерархии потребностей Маслоу, двухфакторной теории Герцберга, теории ожидания и теории постановки целей организации могут разработать комплексные стратегии для решения проблем мотивации сотрудников и повышения производительности, удовлетворенности работой и прибыльности. Во-первых, путем признания разнообразных потребностей и амбиций сотрудников менеджеры могут разработать индивидуальные мотивационные мероприятия, учитывающие как внутренние, так и внешние стимулы. Такой подход способствует созданию поддерживающей и удовлетворяющей рабочей среды, где сотрудники чувствуют себя ценными и уполномоченными внести максимальные усилия. Во-вторых, подчеркивая важность факторов гигиены и мотиваторов, менеджеры могут смягчить неудовлетворенность и вдохновить энтузиазм и приверженность среди сотрудников. В-третьих, путем выравнивания организационных целей с индивидуальными целями и предоставления четких ожиданий по производительности и значимых вознаграждений менеджеры могут усилить уверенность сотрудников в их способности достигать желаемых результатов, тем самым способствуя появлению чувства цели и мотивации. Наконец, установив конкретные и сложные цели и предоставив постоянную обратную связь и поддержку, менеджеры могут облегчить достижение целей и дать сотрудникам возможность стремиться к совершенству. В конечном итоге, используя эти теории мотивации совместно, организации могут выработать

культуру мотивации, вовлеченности и непрерывного совершенствования, что приводит к увеличению производительности, удовлетворенности сотрудников и успеху организации.

В заключение, применение известных теорий мотивации, включая Иерархию потребностей Маслоу, Двухфакторную теорию Герцберга, Теорию ожидания и Теорию постановки целей, предоставляет ценные понимание и стратегии для эффективного решения проблем мотивации сотрудников в организациях. Понимая разнообразные потребности и амбиции сотрудников и используя как внутренние, так и внешние стимулы, менеджеры могут создать поддерживающую и удовлетворяющую рабочую среду, которая способствует энтузиазму, приверженности и продуктивности. Более того, выравнивая организационные цели с индивидуальными целями, предоставляя четкие ожидания по производительности и значимые вознаграждения, а также поощряя установку целей и механизмы обратной связи, менеджеры могут дать сотрудникам возможность преуспеть и внести вклад в общий успех организации. Путем систематического применения этих теорий мотивации организации могут выработать культуру мотивации, вовлеченности и непрерывного совершенствования, что приведет к повышению удовлетворенности сотрудников, организационной эффективности и прибыли.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396.
2. Herzberg, F. (1968). One more time: How do you motivate employees? *Harvard Business Review*, 46(1), 53-62.
3. Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. John Wiley & Sons.
4. Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Prentice-Hall.

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

Скворцов Е. С., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Конкурентоспособность предприятия является ключевым фактором его успешного функционирования на рынке. Стратегическое управление конкурентоспособностью позволяет определить долгосрочные цели и задачи компании, а также выбрать оптимальные методы их достижения, а также играет важную роль в формировании и реализации стратегий, направленных на обеспечение долгосрочного успеха организации.

Ключевая роль стратегического управления в обеспечении успешного развития организации в современной бизнес-среде связана с несколькими причинами:

1. *Адаптация к изменениям.* Современный бизнес-мир характеризуется высокой степенью неопределенности и быстрыми изменениями. Стратегическое управление позволяет организациям быстро реагировать на изменения внешней среды и адаптироваться к новым условиям.

2. *Определение направления развития.* Стратегическое управление помогает организациям определить свое направление развития и установить приоритеты. Это позволяет сосредоточиться на ключевых областях деятельности и достигать поставленных целей.

3. *Создание конкурентных преимуществ.* Стратегическое управление позволяет организациям создавать и поддерживать конкурентные преимущества. Это может включать разработку инновационных продуктов или услуг, оптимизацию процессов или создание сильного бренда.

4. *Управление ресурсами.* Стратегическое управление помогает эффективно управлять ресурсами организации. Это включает распределение финансовых ресурсов, человеческих ресурсов и других активов таким образом, чтобы они максимально способствовали достижению стратегических целей.

5. *Мотивация сотрудников.* Стратегическое управление создает общую цель и видение для всей организации. Это мотивирует сотрудников работать вместе для достижения общих целей и повышает их уровень удовлетворенности работой.

Управление конкурентоспособностью можно назвать важным аспектом бизнеса, который позволяет компаниям оставаться конкурентоспособными на рынке. К основным аспектам и методам управления конкурентоспособностью можно отнести:

1. *Анализ конкурентной среды.* Компания должна регулярно анализировать свою конкурентную среду, чтобы понимать, какие компании являются ее прямыми и косвенными конкурентами. Это поможет определить слабые места и преимущества конкурентов, а также разработать стратегии для улучшения собственной позиции на рынке.

2. *Разработка уникального предложения.* Компания должна иметь уникальное предложение, которое будет отличать ее от конкурентов. Это может быть высокое качество продукции или услуг, низкая цена или быстрая доставка. Важно определить, что именно делает компанию особенной и продвигать это в своих маркетинговых кампаниях.

3. *Постоянное улучшение качества продукции.* Компания должна стремиться к постоянному улучшению качества своей продукции или услуг. Это поможет привлечь больше клиентов и удержать уже имеющихся.

4. *Инновации.* Компания должна быть готова к внедрению новых технологий и идей, чтобы оставаться конкурентоспособной на рынке. Это может быть разработка новых продуктов или услуг, использование новых материалов или способов производства.

5. *Управление брендом.* Компания должна активно работать над своим брендом, чтобы он был узнаваемым и вызывал доверие у клиентов. Это может включать в себя рекламные кампании, участие в выставках и конференциях, а также создание положительного имиджа компании через социальные сети.

6. *Сотрудничество с партнерами.* Компания может сотрудничать с другими компаниями для расширения своего бизнеса и увеличения продаж. Например, она может заключить партнерское соглашение с другой компанией для совместной продажи товаров или услуг.

7. *Мониторинг конкурентов.* Компания должна постоянно отслеживать действия своих конкурентов, чтобы быть готовой к изменениям на рынке. Это может включать в себя мониторинг цен, рекламных кампаний и новых продуктов или услуг.

Разработка и реализация эффективных стратегий, направленных на повышение конкурентоспособности организации, имеют важное значение для достижения устойчивого роста и успеха на рынке. Они позволяют компании выделиться среди конкурентов, улучшить свою позицию на рынке и увеличить прибыль. Эффективные стратегии помогают организации определить свои цели и задачи, а также разработать планы действий для их достижения. Они позволяют компании понять, какие ресурсы необходимы для достижения этих целей, и как наилучшим образом использовать эти ресурсы. Кроме того, эффективные стратегии помогают организации привлекать и удерживать клиентов. Они позволяют компании предложить уникальный продукт или услугу, которая будет отличаться от предложений конкурентов. Это может привести к увеличению клиентской базы и росту прибыли. Также эффективные стратегии помогают организации управлять рисками. Они позволяют компании оценить возможные риски и принять меры для их снижения. Это может включать в себя разработку планов действий на случай возникновения непредвиденных ситуаций или проведение анализа рисков перед принятием важных решений. В целом, разработка и реализация эффективных стратегий, направленных на повышение конкурентоспособности организации, являются ключевыми факторами для достижения успеха на рынке. Они помогают компании определить свои цели, разработать планы действий для их достижения и управлять рисками.

Анализ конкурентного окружения начинается с определения прямых и косвенных конкурентов вашей компании. Для этого нужно исследовать рынок, изучить продукты и услуги, предлагаемые конкурентами, их цены, каналы продаж и маркетинговые стратегии. Далее, нужно проанализировать сильные и слабые стороны конкурентов. Выявить, что они делают хорошо, а что можно улучшить. Это поможет определить свое уникальное предложение. Уникальное предложение – это то, что отличает нашу компанию от конкурентов. Это может быть качество продукта или услуги, уровень сервиса, эксклюзивность товара или любая другая характеристика. При формировании уникального предложения нужно учитывать потребности и желания целевой аудитории. Помимо этого нужно грамотно управлять ресурсами, то есть организовать и запустить процесс планирования, контроля и эффективного использования всех видов ресурсов компании: финансовых, материальных, трудовых и временных. Для этого необходимо составить бюджет, контролировать расходы и доходы, оптимизировать процессы и использовать современные технологии. Важно помнить, что анализ конкурентного окружения, формирование уникального предложения и управление ресурсами - это непрерывный процесс, требующий постоянного обновления и корректировки.

Постоянное стремление к улучшению, инновациям и адаптации к изменяющимся условиям рынка имеет первостепенное значение для обеспечения долгосрочного успеха организации. В современном мире, где все меняется очень быстро, компании должны быть готовы к постоянным изменениям и уметь быстро реагировать на них. Только те организации, которые постоянно развиваются, улучшают свои процессы и адаптируются к новым требованиям рынка, смогут сохранить конкурентоспособность и достичь успеха в долгосрочной перспективе. Поэтому важно инвестировать в развитие персонала, обучение и внедрение новых технологий, чтобы быть всегда на шаг впереди.

Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятий играет важную роль и является важным инструментом в достижении успеха и устойчивого развития организации. Постоянное стремление к улучшению и инновациям, адаптация к изменяющимся условиям рынка и управление конкурентными преимуществами являются ключевыми аспектами успешного управления конкурентоспособностью. Внедрение эффективных стратегий и систематическое развитие ресурсов и компетенций предприятия способствуют укреплению его позиций на рынке и обеспечивают долгосрочный успех.

## КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Смолев А. А., Дроздова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Освоение месторождений полезных ископаемых - сложный и многогранный процесс, требующий комплексного подхода и специализированных знаний. Это ставит перед профессиональными горно-геологическими и инженерно-техническими командами серьезные задачи, связанные с изучением геологического строения местности, проектированием и строительством горнопромышленных комплексов, определением наиболее эффективных методов добычи полезных ископаемых, что делает данную проблему более актуальной.

Комплексное освоение недр является ключевым направлением развития горнодобывающей отрасли, которое предполагает максимальную добычу основных ценных компонентов полезных ископаемых, а также разработку технологических решений для извлечения сопутствующих видов минерального сырья. Перспективные для комплексного освоения месторождений попутные полезные ископаемые и компоненты в зависимости от форм нахождения разделяются на три основные группы:

I группа - сопутствующие полезные ископаемые, образующие самостоятельные пласты, залежи или рудные тела в породах, вмещающих основные полезные ископаемые (в т. ч. вскрышные породы, по составу и свойствам подходящие для производства строительных материалов);

II группа - попутные компоненты (минералы), которые не образуют самостоятельных залежей и при обогащении могут быть выделены в самостоятельные концентраты или промышленные продукты в количествах, допускающих их последующее извлечение;

III группа - различного рода примеси в минералах основных и попутных компонентов II группы (рассеянные и редкоземельные элементы, широко распространенные в твердых полезных ископаемых при весьма низких содержаниях полезных свойств) [1].

Основу комплексного использования месторождений полезных ископаемых составляет геологическое исследование, охватывающее большие территории, ограниченные контурами промышленных комплексов. В рамках этого возникает необходимость комплексно изучать основные и попутные полезные ископаемые, имеющие промышленную ценность. На основании полученных данных должна проводиться комплексная геолого-экономическая оценка месторождений, включающая геологическую, горнотехническую, технологическую и экономическую оценки [2].

Оценка комплексного освоения недр основывается на достижении оптимальных показателей полноты использования запасов и участвующих в этом процессе трудовых и материальных ресурсов, что является стратегически важным для развития страны, обеспечения ее промышленного суверенитета.

Однако полнота извлечения из недр и переработки полезных ископаемых, особенно высокоценных и дефицитных, оказывается недостаточной. Неэффективная добыча и переработка многих видов полезных ископаемых приводят к существенным потерям. Их суммарные показатели составляют в среднем: при добыче полезных ископаемых - 20 %, при их первичной переработке (обогащении) - 35 %, при химико-металлургической обработке - от 10 до 15 %. Особо значимыми являются потери при первичной переработке многокомпонентных полезных ископаемых. В связи с этим комплексное использование минерального сырья становится важной частью общенациональной проблемы освоения недр, учитывая возрастающий дефицит и невозобновимость многих минеральных ресурсов.

Важно отметить, что если освоение месторождений осуществляется по отраслевому признаку, то есть каждое месторождение, такое как хромитовое, железорудное, марганцевое и др., осваивается отдельными заинтересованными компаниями, то в результате каждая из них создает свою собственную производственную и социальную инфраструктуру. Это может привести к формированию "замкнутых" производственных систем, требующих привлечения значительного



объема дополнительных ресурсов (трудовых, материальных, энергетических, финансовых и т. д.). Примером может послужить освоение месторождений Урала. Важным принципом в последние годы является их вовлечение в комплексное развитие данной территории, что предполагает разработку месторождений не по отраслевому принципу, а по месторасположению в границах определенного административного образования. Месторождения меди, хрома, угля, железа, марганца и т. п., локализованные на одной территории, предлагается осваивать одновременно единой управляющей компанией. Это позволит: сконцентрировать все виды ресурсов; выстроить рациональную стратегию, тактику освоения недр региона и их дальнейшего изучения; обеспечить загрузку существующих участков транспортной сети; в комплексе решать проблемы развития региональной промышленной и социальной инфраструктуры. По мере расширения и поэтапного роста добычи в регионе появится кластерная система предприятий, подготовленных к инвестированию для дальнейшего развития производства. При этом конкретное перерабатывающее предприятие может войти в состав заинтересованного производителя сырья или остаться в собственности региональной управляющей компании [3].

Комплексное освоение месторождений позволит:

- повысить эффективность инвестиций, направленных на расширение (комбинирование) горных предприятий при минимальных удельных капитальных затратах на производство попутной продукции, т. к. затраты такого комплексного предприятия будут в 2–2,5 раза ниже, чем специализированного (добывающего);

- существенно снизить себестоимость производства попутной товарной продукции в 1,5–1,7 раза по сравнению со специализированными предприятиями, что будет способствовать значительному повышению конкурентоспособности горных предприятий; обеспечит сокращение площадей, отводимых под отвалы, снижение затрат на складирование пустых пород и содержание отвального хозяйства; минимизировать экологическую нагрузку и повысить эффективности использования территории.

Таким образом, комплексность освоения месторождений полезных ископаемых требует детального изучения всех (географических, геологических, технологических, экономических, социальных, экологических) аспектов добычи, обогащения и переработки минеральных ресурсов. Эффективное использование комплексного подхода и специализированных знаний не только способствует оптимизации процессов, но и послужит важным шагом в обеспечении устойчивого и рационального использования природных ресурсов для будущих поколений [4].

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Титов Р. С., Кантемиров В. Д., Яковлев А. М. Оценка перспектив комплексного освоения минеральных ресурсов Урала // Проблемы недропользования. 2022. № 4 (35).
2. Яковлев В. Л. ОБСУЖДЕНИЕ НАЗРЕВШЕЙ ПРОБЛЕМЫ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМАМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР И РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РОССИИ // Проблемы недропользования. 2023. № 3 (38). С. 21-34.
3. Корнилков С. В., Яковлев В. Л. Особенности стратегии освоения месторождений при создании и развитии минерально-сырьевой базы в составе проекта "Урал промышленный Урал Полярный" // Экономика региона. 2007. № 2. С. 77-81.
4. Невская М. А., Лигоцкий Д. Н. Механизмы обеспечения комплексного освоения месторождений полезных ископаемых // Записки Горного института. 2013. Т. 205. С. 218-222.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА РИСКОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Смолев А. А., Логвиненко О. А.  
Уральский государственный горный университет

Риск – неотъемлемая часть деятельности горных предприятий. Из-за сложной природы этой отрасли, риски затрагивают не только финансовые аспекты деятельности компаний, но и могут иметь серьёзные последствия экологического характера и угрозы безопасности труда. В связи с этим, эффективная оценка и анализ рисков являются важными компонентами успешного управления предприятиями в сфере минерально-сырьевого комплекса (МСК). В соответствии со стандартом ISO 31000 *риск является следствием влияния неопределенности на достижение поставленных целей*. Предотвращение, смягчение или устранение негативных последствий риска осуществляется в рамках системы риск-менеджмента. Эффективность разрабатываемых данной системой мероприятий во многом зависит от полноты идентификации, качества анализа и оценки рисков как в сфере природно-экологических, так и финансово-экономических аспектов их деятельности [1].

Минерально-сырьевой комплекс является важнейшей частью экономики России, но в настоящее время переживает определённые затруднения и проблемы, связанные с санкционным давлением, изменением географии поставок, общей политической и экономической нестабильностью [7]. В таких условиях как никогда остро встают вопросы о своевременных идентификации, оценке и управлении рисками, сопряжёнными с деятельностью горных предприятий [5].

Для анализа и оценки риска выделяют следующие группы методов: *качественные, количественные, качественно-количественные*.

*Анализ на основе качественного подхода* предполагает: выявление факторов и причин риска, видов деятельности, при выполнении которых возникает риск; идентификацию всех возможных рисков с составлением карты риска; выявление возможных выгод и негативных последствий, к которым может привести реализация потенциального риска. К методам качественного анализа относятся: метод Дельфи, анализ сценариев, анализ Исикавы и другие. [3].

*Количественный анализ риска предполагает* определение количественных показателей размера возможных последствий риска. Количественные методы позволяют более точно и приближенно к реальности комплексно оценить вероятность события, ущерб от его реализации с использованием математического аппарата и методов теории вероятностей и математической статистики. На этом этапе определяется также допустимый для данных условий уровень риска. Основными методами количественного анализа риска и неопределенности являются: анализ дерева решений, анализ затрат и преимуществ, стоимость под риском, имитационное моделирование (метод Монте-Карло). По мнению ряда экспертов более корректным для использования на горном предприятии являются метод сценариев и метод Монте-Карло.

Также выделяют *качественно-количественные методы* мозговой штурм, анализ дерева событий, анализ и оценка на основе диаграмм (анализ галстук-бабочка), другие.

Практически все предприятия горной отрасли сталкиваются с необходимостью оценки риска для снижения количества опасных событий и достижения поставленных целей. С переходом экономики на рыночные принципы вопрос управления рисками стал крайне актуален. При этом исторического опыта использования отечественных стандартов риск-менеджмента российские компании не имели. Отечественные предприятия, выходящие на мировой рынок и сотрудничающие с иностранными партнёрами, вынуждены были приводить свою деятельность в соответствие с международными требованиями. За рубежом уже более 20 лет действуют стандарты управления рисками, например, COSO ERM, FERMA, ISO 31000. В России было предпринято активное изучение зарубежных образцов и попытки их внедрения в управленческие системы отечественных предприятий. Современным примером отечественных стандартов являются: ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство, а также ГОСТ Р МЭК 31010-2021. Методы оценки риска (российский аналог международного стандарта ISO

31010:2019 «Управление рисками. Методы оценки рисков», где отражены более 30 способов идентификации, анализа и оценки рисков) [1].

Большинство отечественных предприятий МСК активно внедряют систему риск-менеджмента в свою практику. АО «МХК «ЕвроХим» - крупный производитель минеральных удобрений входит в десятку лидеров, а в стратегии ставит цель занять место в пятерке мировых минерально-химических компаний. Компания значительное внимание уделяет управлению рисками на всех уровнях [2]. Среди рисков, к управлению которыми, компания относится особенно внимательно выделяются следующие группы:

*операционные риски*, так как они непосредственно связанные с основной деятельностью общества и влияют на все основные отчетные показатели;

*отраслевые риски*, также весьма сильно влияющие на деятельность компании и имеющие приоритетное значение в вопросах конкурентоспособности;

*финансовые риски*: изменения на финансовых рынках с ростом процентных ставок и рынках капитала, степень конъюнктуры национального финансового рынка, ухудшение инвестиционного климата могут негативно сказаться на условиях заимствования для предприятия, таких как стоимость и сроки кредитования;

*экологические риски*, к управлению которыми стимулирует ESG повестка, российское законодательство и конкуренция на мировом рынке;

*правовые риски* включающие в себя такие негативные последствия как несоблюдение требований нормативных правовых актов при заключении договоров; ошибки правового характера при осуществлении деятельности [6].

АО «МХК «ЕвроХим» проводит постоянную работу по управлению рисками и снижению их влияния на результаты финансово-хозяйственной деятельности, что позволяет ему выполнять все свои финансовые обязательства. Проводится ежедневный мониторинг меняющейся ситуации в законодательстве и своевременное информирование персонала о возможных рисках [2].

Компании минерально-сырьевого комплекса России обладают достаточной конкурентоспособностью на мировых рынках, однако для обеспечения их стратегической конкурентоспособности необходимы адаптация к российским условиям зарубежного опыта риск-менеджмента и создание эффективных систем управления риском на горных предприятиях в рамках принятой системы стандартов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р МЭК 31010-2021 Национальный стандарт Российской Федерации. Надежность в технике. Методы оценки риска.
2. Антонова Я. В., Пономаренко Т. В. Современные проблемы риск-менеджмента на предприятиях минерально-сырьевого комплекса // УЭКС. 2015. № 9 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-problemy-risk-menedzhmenta-na-predpriyatiyah-mineralno-syrievogo-kompleksa>.
3. Залеская Л. Н., Митина В. В., Евдокимова Е. А. Управление рисками проектов, концепции рисков, количественный и качественный анализ рисков // Актуальные исследования. 2020. №. 9-2 (12). С. 78.
4. Цветкова А. Ю. Основные риски предприятий горнодобывающей и металлургической отраслей в современных условиях // ГИАБ. 2011. № S4-4. С.71-78.
5. Антонова Я. В. Анализ систем управления рисками на предприятиях минерально-сырьевого комплекса Российской Федерации // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 6.
6. Группа «ЕвроХим». Годовой отчет и финансовая отчетность за 2021 год. URL: <https://mcc.eurochem.ru/wp-content/uploads/2022/02/MCC-EuroChem-RAS-FS-21-r.pdf>
7. Поздеев В. Ю., Логвиненко О. А. Экономические риски в управлении промышленными компаниями в условиях санкционного давления // Уральская горная школа - регионам: материалы научно-практической конференции, Екатеринбург, 10 апреля 2023 года. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2023. С. 531-532.

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Сулимов А. Ю., Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

Слово «мотивация» происходит от латинского слова «movēre», что означает «двигать». Мотивация представляет собой побуждение к действию, психофизиологический процесс, управляющий поведением человека, задающий его направленность, организацию, активность и устойчивость, а также способность человека деятельно удовлетворять собственные потребности. Общая схема мотивации представлена на рисунке ниже.



Рисунок - Схема системы мотивации

Тема мотивации сотрудников предприятий минерально-сырьевого комплекса на сегодняшний день актуальна и зависит напрямую от целей, которые стоят перед предприятием. Важной задачей руководства предприятия является регулирование и совершенствование мотивационных процедур сотрудников.

На горнодобывающих предприятиях работают множество сотрудников разных квалификаций и профессий, перед которыми стоят определенные производственные задачи и планы, по результатам которых они получают материальную ценность в виде оклада на ежемесячной основе. Однако, как мы видим, помимо этого, у предприятия могут существовать следующие проблемы: отсутствие карьерного роста; снижение заинтересованности в работе; отсутствие возможности дополнительного обучения персонала; неблагоприятные условия труда; конфликтные ситуации между сотрудниками; текучесть кадров и т. д.

Для решения вышеуказанных проблем, требуется выявить потребности сотрудников, к которым можно отнести как материальную и профессиональную заинтересованность, так и потребности в трудовых и личностных достижениях.

Мотивация для каждого сотрудника организации (предприятия) - это последовательность выполнения следующих этапов: возникновение потребности и устранение потребности. В данном случае необходимо правильно выявить данную потребность каждого сотрудника, «оцифровать» ее и применить деятельность человека на достижение определенных целей для предприятия.

Как показывает статистика по предприятиям минерально-сырьевого комплекса, большая текучесть кадров, а, в частности, молодых специалистов, связана с нехваткой творческого развития и самореализации в компании. Инициатива сотрудников не воспринимается руководством предприятия и в их отношении используются «шаблонные» методы работы. Сотрудники не могут

участвовать в постановке целей, задач и влиять на механизм функционирования предприятия. Таким образом, можно сделать вывод, что основной проблемой мотивации сотрудников предприятий минерально-сырьевого комплекса является отсутствие инициатив и привлечения работников к делам и процессам компании.

Для решения данной проблемы очень важно получать «обратную связь» от сотрудников, проводить регулярные опросы мнений персонала и совершенствовать системы мотивации труда персонала, как это было сделано на предприятии Оленегорского горно-обогатительного комбината (ОАО "Олкон"). Руководством компании был выполнен социологический опрос, в котором приняли участие 30 работников ИТР, задачами которого являлись [1]:

- проведение социологического опроса;
- обобщение полученных данных;
- анализ полученных данных;
- вывод.

Было проведено анкетирование для того, чтобы провести анализ стимулирования персонала, дать оценку мотивации труда, и тем самым выявить существующие проблемы, разработать систему управления мотивации и дать рекомендации для усовершенствования мотивации персонала. Был разработан опросный лист (анкета), состоящий из 10 вопросов, направленных на решение поставленных в работе задач. По результатам опроса было выявлено, что для управления экономической ситуацией и для повышения мотивации работников к труду руководству необходимо: разработать гибкую систему премий, доплат и надбавок; обеспечить персоналу социальные гарантии, что усилит уверенность работников в своей компании и в завтрашнем дне; регулировать зарплаты в соответствии с уровнем инфляции в России; проводить на предприятии политику развития производства; уделять особое внимание к нематериальным (моральным) способам стимулирования сотрудников; проводить обучение перспективных руководителей, менеджеров, работников для повышения их квалификации [1].

Для реализации творческого потенциала специалистов, должна быть внедрена программа, посредством которой каждый сотрудник предприятия минерально-сырьевого комплекса сумеет выразить свою точку зрения и внести корректировки в процесс производства. Рассмотренные руководством предложения и положительные решения способствуют внедрению нововведений на предприятии, при этом сотрудники компании смогут удовлетворить свои материальные, трудовые потребности, а также потребности личностного роста.

В заключении хочется отметить, что существует множество моделей мотивации сотрудников предприятий минерально-сырьевого комплекса, которые могут отличаться друг от друга своей спецификой в зависимости от персонала, их квалификации, местоположения предприятия, количества сотрудников, внутренних процессов и т. д., но при этом не существует стандартной «шаблонной» модели, которую можно применять от предприятия к предприятию. Для каждой организации стоит вырабатывать свою программу мотивации сотрудников и прислушиваться к «обратной связи» персонала, ориентируясь на фундаментальные цели и задачи всего предприятия. От правильно разработанной программы мотивации предприятия зависит положительный климат в компании, высокая мотивация труда, карьерный рост сотрудников, гибкая система оплаты труда и премирования.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Квасова Т. Э. Совершенствование системы мотивации труда персонала на предприятии (на примере Оленегорского горно-обогатительного комбината ОАО «Олкон») // Молодые исследователи регионам: материалы всероссийской научной конференции. В 2-х т. Вологда: ВоГТУ, 2011. Т. 2. С. 202–204.

## УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ

Ткаченко В. А., Корошева Э. В., Перегон И. В.  
Уральский государственный горный университет

Сегодня экономика России в целом, а также российские компании в частности, столкнулись с беспрецедентным санкционным давлением, которое оказало негативное влияние на их функционирование. Высокая нестабильность и постоянно изменяющиеся условия современной экономики, связанные с валютными колебаниями, высокой конкуренцией, неопределенность рынков, политическими и другими факторами привели к тому, что российские компании все в большей степени сталкиваются с ростом финансовых рисков.

Финансовые риски - это ситуации (события), способные неопределенным образом изменить запланированное формирование и использование денежных фондов организации, объем и структуру финансовых ресурсов организации и, как следствие, её финансовое состояние [2]. Эффективное управление финансовыми рисками дает дополнительные возможности менеджменту компании в достижении наибольшей эффективности ее финансово-хозяйственной деятельности.

Успешное управление рисками подразумевает их постоянный мониторинг, четкую взаимосвязь рисков с экономической деятельностью компании, возможностью определять степень риска с помощью разработки статистических моделей, описывающих вероятность и размер потенциального ущерба и направлено на их снижение.

Разнообразие финансовых рисков, требует и различные подходы к их снижению.

*Кредитный риск*, возникающий вследствие несоблюдения поставщиками своих обязательств, можно снизить за счет предварительного анализа финансового положения поставщика, установления контроля за своевременным выполнением им своих обязательств, установления лимитов каждому поставщику.

*Риск ликвидности*. Достижения достаточного уровня ликвидности компании, необходимого ей для покрытия текущих и будущих обязательств, можно обеспечить за счет регулярного анализа кассового потока и составления краткосрочного и долгосрочного бюджета, стратегического управления запасами, дебиторской и кредиторской задолженностью.

*Процентный риск* возникает из-за изменений банковских процентных ставок и может привести к переоценке активов или обязательств компании. Необходимо более тщательно изучать условия договора и сравнивать предлагаемые условия в различных банках.

*Валютный риск*. Снижение зависимости от колебания валютных курсов возможно за счет диверсификации инвестиций в различные валюты, использования форвардных контрактов, тщательного анализа текущих и будущих рыночных условий.

*Фондовый риск*, возникающий из-за нестабильности рынка, может привести к падению стоимости акций компаний. Снизить данный риска возможно за счет профессиональной оценки текущего состояния финансовых рынков и вложения средств в надежные финансовые инструменты.

*Риск операционных затрат*. Систематический анализ и оптимизация используемых операционных ресурсов, бизнес-процессов компании, внедрение современных технологий для снижения затрат, позволяют снизить риск операционных затрат и повысить эффективность работы компании.

*Риск репутации*. Для того чтобы компания не понесла убытки в следствие репутационного ущерба необходимы постоянный анализ и оценка этических и профессиональных стандартов коммуникаций сотрудников компании с ее клиентами, партнерами и поставщиками.

Развитие цифровых технологий и автоматизации, позволило компаниям получить доступ к большим объемам данных и аналитическим инструментам, позволяющим проводить более точную оценку финансовых рисков, оперативно анализировать и управлять ими, что в свою очередь, сказывается благоприятно на успешности бизнеса. Выбор программного обеспечения зависит от конкретных потребностей и бюджета компании. Варианты наиболее используемых информационных технологий в финансовом риск-менеджменте представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Информационные технологии финансового риск-менеджмента [1]

Наименование ИТ-продукта	Краткая характеристика
SAP Risk Management	Программное обеспечение предназначено для управления финансовыми рисками в организации. Стоимость лицензии начинается от 3000000 руб.
AnyLogic Simulation Software	комплексное программное обеспечение для моделирования и анализа бизнес-процессов, включая системы управления рисками. Стоимость лицензии начинается от 300000 до 1500000 руб.
IBM OpenPages	программное обеспечение представляет собой интегрированную платформу для управления рисками, соответствующую стандартам регулирования и современным методикам управления рисками. Стоимость лицензии корпоративной версии начинается от 8100000 руб.
АВАКОР	платформенное решение для автоматизации внутреннего аудита, контроля и управления рисками в организациях. Стоимость лицензии – базовые компоненты решения АВАКОР (серверный модуль) - 715000 руб.; бизнес-приложение «Управление рисками» - 1320000 руб..
RiskGap	русская экспертная система управления рисками. Она разработана на базе методологий управления рисками по стандартам PMI PMBOK и ISO 31000 и предлагает гибкую настройку и адаптацию реестра рисков. Стоимость лицензии - Пакет бессрочных лицензий до 49 штук – до 170000 руб.

Использование информационных технологий в управлении рисками позволяет снизить затраты на анализ и контроль рисков, а также оптимизировать управленческие решения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Морозова Н. С., Резвякова И. В. Оптимизация управления финансовыми рисками с использованием инструментов информационных технологий // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 8-2. С. 229-236. Режим доступа: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2961&ysclid=lu6uoue3xi296908540>
2. Солодов А. К. ОСНОВЫ ФИНАНСОВОГО РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА: учебное пособие, 2017. 286 с. Режим доступа: [http://elibrary.ru/fbook/solodov\\_64842.pdf/view](http://elibrary.ru/fbook/solodov_64842.pdf/view)

## МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА КАК УСЛОВИЕ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Федько И. А., Моор И. А.

Уральский государственный горный университет

Кризис труда – один из главных компонентов кризисной ситуации в современной экономике. Он проявляется в обесценении трудовых ценностей, потере трудом своей смыслообразующей функции и превращении труда как осмысленного образа жизни в средство обычного выживания. Перед российскими компаниями возникла серьезная задача, решение которой приведет к успешному функционированию компании в жестких реалиях конкурентной борьбы, – обеспечить максимальный рост трудовой и прибыльной производительности предприятия. Для решения данной задачи компании работают над внедрением грамотной стратегии по управлению ресурсными силами производства. Поэтому мотивация персонала приобретает новое значение как фактор роста производительности труда. Данная статья посвящена исследованию процесса мотивации персонала в условиях российской экономики.

Мотивация персонала – это процесс стимулирования работников к выполнению определенных задач и достижению целей компании. Она может быть внутренней или внешней. Внутренняя мотивация связана с удовлетворением потребностей работника, таких как самоутверждение, самореализация и удовлетворение любопытства. Внешняя мотивация связана с получением вознаграждения за выполнение работы.

Важно понимать, что мотивация персонала не является единственным фактором роста производительности труда. Другие факторы также могут повлиять на производительность, такие как обучение и развитие работников, оптимизация бизнес-процессов и использование новых технологий.

Руководителю подразделения необходимо тщательно проработать шаги по привлечению как внешних факторов мотивации, так и внутренних, которые влияют на работоспособность работника. Далее рассмотрим мотивацию с двух сторон:

- Внешняя мотивация может рассматриваться, как денежное довольствие (осязаемое) или похвала от старшего сотрудника (неосязаемое). «Замотивированность» данным фактором работника побуждает его быстро и первоклассно выполнять свою работу.

- Внутренняя мотивация зависит от самого человека. Какими качествами его наградила природа, какое у него социальное окружение, как его воспитывали родители, кем он хотел стать в детстве – все это влияет на внутреннее стимулирование человека, его общую работоспособность, на цели в жизни и заставляет его двигаться в нужном направлении.

У человека всегда множество мотивов, которые влияют на его поведение. Также и мотивация работника может измениться исходя из окружающих факторов: воспитания, образования, оплата труда и конечно же его окружения.

В то время предприятия, которые делают явный акцент на структурированную систему мотивации работников, должны быть более производительными и конкурентоспособными – увеличивать узнаваемость компании на рынке.

На процессе составления системы мотивации на предприятии должны учитываться возраст и квалификация персонала, его национальность и социальную принадлежность. Также крайне важно рассматривать отраслевые и структурные особенности компании, ее иерархию и масштабы.

Человек является основой любого коллектива, а коллектив – основой любой компании. Важно понимать, что любому сотруднику важно понимать свою нужность компании, важно видеть его вклад в успешный проект или действия, которые привели к хорошему результату.

Руководству необходимо рассматривать своих подчиненных, не только в качестве рабочей силы, но и понимать, что каждый сотрудник – это обычный человек с эмоциями и чувствами. Управляющий должен понимать человеческую природу, насколько она сложна и многогранна, в этом и состоит главная сложность.

Динамично изменяющаяся конкурентная среда считается главным побуждающим фактором предприятия формировать наиболее подходящую стратегию по мотивации сотрудников.



В основе мотивации представлена некая система, нацеленная на управление ресурсным состоянием сотрудников. В данных условиях компания должна принимать во внимание наиболее известные системы по мотивации работников, а также стараться разработать какие-либо инновационные методики, подходящие именно для определенной отрасли или данной компании. Главная цель каждой компании – это увеличение прибыли, поэтому в рамках реализации политики кадрового обеспечения, помимо мотивации материального характера работников, компания должна включать современные модели мотивации. Данные модели позволят лучше вовлечь в трудовую деятельность сотрудников, потому как будут удовлетворять как материальные, так и нематериальные требования работников. В общей системе это поможет повысить производительность деятельности и добиться наибольшей прибыли

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика: учебник для бакалавров / А. А. Литвинюк, С. Ж. Гончаров, В. В. Данилочкина [и др.]. М.: Юрайт, 2015. 398 с.
2. Депутатова Л. Н., Мингалева Ж. А., Старков Ю. В. Механизм формирования трудовой мотивации работников // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2018. Т. 18, вып. 4. С. 401-406. Б01: ИИр8:// doi.org/10.18500/1994-2540-2018-18-4-401-406
3. Мелконян Д. А., Гелета И. В. Стимулирование и мотивация трудовой деятельности на предприятии // Синергия Наук: научный журнал. № 24. 2018. С. 75-80. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://synergy-journal.ru/archive/article2430> (дата обращения 12.03.2019).

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Хаба Рин, Иванов А. Н.  
Уральский государственный горный университет

Эффективность предприятия на современном рынке - это достаточно сложное понятие, которое можно рассматривать с точки зрения ключевых аспектов деятельности компании. Согласно одному из определений, эффективность – это отношение того, что организация фактически производит, к тому, что она может произвести с помощью имеющихся ресурсов, знаний и возможностей.

Для достижения эффективности бизнеса любому хозяйствующему субъекту необходимо добиться роста прибыли и рыночной стоимости, а также укрепить свои имеющиеся конкурентные позиции на рынке.

В современных условиях основным направлением оценки успешности хозяйствующего субъекта является именно увеличение его стоимости, поскольку этот долгосрочный показатель является решающим и объединяет в себе все остальные показатели.

Функционирование предприятия и управление им не могут напрямую повлиять на его стоимость, поэтому необходимо определить те ключевые факторы (движущие силы), от которых зависят изменения стоимости.

В связи с этим выделяются следующие факторы, влияющие на стоимость компании:

- денежный поток от активов, принадлежащих компании;
- ожидаемый темп роста денежного потока за счет реинвестирования части прибыли в развитие компании или изменения уровня доходности инвестированного капитала;
- изменение стоимости компании путем изменения структуры капитала или оптимизации условий привлечения кредитов [3].

Эффективность является одной из ключевых составляющих успеха любого предприятия. В современных условиях быстро меняющегося рынка и жесткой конкуренции, повышение эффективности становится необходимостью для сохранения и укрепления позиций на рынке.

В последние годы получила развитие концепция, согласно которой основным критерием эффективности предприятия является рост его рыночной стоимости.

Снижение внимания к показателям прибыли как к стандартам эффективности обусловлено следующими причинами:

- отчетная бухгалтерская прибыль не отражает фактических денежных средств, имеющихся в распоряжении компании;
- отчетная бухгалтерская прибыль не учитывает риск получения этой прибыли;
- при расчете бухгалтерской прибыли альтернативная стоимость собственного капитала не учитывается;
- учетная политика оказывает существенное влияние на отчетную прибыль компании;
- бухгалтерская прибыль характеризует деятельность компании за определенный период времени, а стоимость компании в основном зависит от потенциала роста бизнеса;
- бухгалтерская прибыль не учитывает временную стоимость денег [6].

Необходимо отметить несколько наиболее актуальных способов, которые помогут предприятию достичь большей эффективности в своей деятельности.

1. Оптимизация бизнес-процессов. Используя современные информационные технологии, можно автоматизировать рутинные операции, что позволит сократить время на их выполнение и избежать возможных ошибок.

Упрощение и оптимизация рабочих процессов также позволяют сократить издержки производства и повысить качество выпускаемой продукции или услуг [2].

2. Внедрение системы управления качеством. Внедрение системы управления качеством, такой как ISO 9001, позволяет предприятию контролировать, а также повышать качество своих продуктов или услуг.

Стандартизация процессов и регулярный аудит позволяют вовремя обнаруживать и устранять проблемы в работе организации, что приводит к значительному повышению эффективности производства и удовлетворенности клиентов.

3. Мотивация и развитие персонала. Эффективность предприятия во многом зависит от квалификации и мотивации сотрудников. Регулярное обучение и постоянное развитие персонала позволяют повысить их профессиональные навыки, что способствует более качественному выполнению работ.

Введение системы мотивации, такой как премии или бонусы за достижение поставленных результатов, стимулирует повышение производительности труда и улучшение работы коллектива в целом.

4. Инновационные подходы и развитие. Успешные компании постоянно ищут новые возможности и идеи для развития своего бизнеса. Инновационные подходы позволяют не только улучшить существующие продукты или услуги, но и разработать новые, более конкурентоспособные решения.

Инвестирование в исследования и разработки, поиск партнеров и новых рынков – все это способствует повышению эффективности и успешному развитию предприятия [5].

5. Анализ и управление рисками. В современных условиях бизнеса невозможно избежать различного рода рисков. Однако, предвидение и управление рисками позволяет уменьшить их влияние на деятельность предприятия. Регулярный анализ маркетинговой ситуации, финансовых показателей и внешних факторов помогает предотвратить возможные проблемы и найти решения для снижения воздействия рисков.

В заключении, повышение эффективности предприятия – задача сложная, но реализуемая. Использование оптимизации бизнес-процессов, внедрение системы управления качеством, развитие персонала, инновационные подходы и управление рисками – эти и другие способы помогут достичь высокой эффективности в работе предприятия и обеспечить его успех на рынке [1].

Для достижения запланированной цели по добавлению стоимости лучше всего разработать и внедрить в компании систему управления стоимостью бизнеса, которая будет учитывать все инструменты управления в комплексе и взаимосвязи между ними [4, 7].

Успешная реализация этих мер, направленных на максимизацию стоимости предприятия на основе учета ключевых факторов затрат, позволит улучшить экономические и финансовые показатели деятельности предприятия и укрепить его конкурентные позиции на рынке.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арасланов Т. Н. Вопросы повышения эффективности деятельности предприятий аграрного сектора // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Взаимодействие финансового и реального сектора экономики в контексте становления экономики знаний» (Уфа, 04.05.2018 г.). Стерлитамак: АМИ, 2018. С. 15-17.
2. Мищенко А. В. Методы оценки эффективности управления производственно-финансовой деятельностью предприятия: монография / А. В. Мищенко, Е. В. Михеева. М.: ИНФРА-М, 2019. 338 с.
3. Одинцов Б. Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2021. 206 с.
4. Пурлик В. М. Управление эффективностью деятельности организации: учебник для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2021. 207 с.
5. Раздорожный А.А. Экономика организации (предприятия): учебное пособие. М.: РИОР: ИНФРА-М, 2020. 95 с.
6. Спиридонова Е.А. Оценка стоимости бизнеса: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 317 с.
7. Староверова К. О. Менеджмент. Эффективность управления: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 269 с.

## ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Харюшин В. В., Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

Управление проектами на уровне методологии – это искусство организации, планирования, руководства, координации различных ресурсов на протяжении всего проектного цикла, направленное на достижение его целей путем применения современных методов, технологий управления для получения конкретных результатов в проекте, удовлетворяющих участников проекта. Если говорить в целом о проекте, то его успешная реализация тесно связана с оптимальным соотношением качества, затрат и сроков выполнения (рисунок 1).

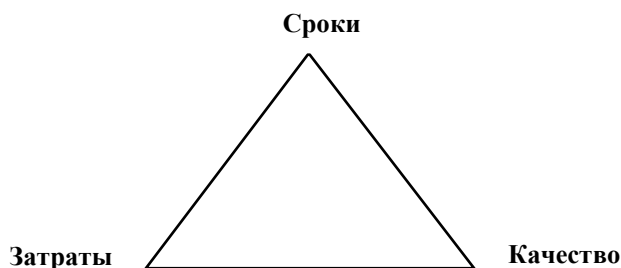


Рисунок 1 - Треугольник «сроки – затраты – качество»

Структура управления проектами на уровне предприятия представляет собой сочетание бизнес-стратегии и методов управления и направлена на обеспечение эффективной совместной работы по созданию организацией ценности для клиента. Следует также отметить, что результативное управление проектами не может быть достигнуто без учета «вершин» треугольника «сроки-затраты-качество» (см. рисунок 1).

В отчете РМІ за 2021 год [1] содержится призыв к элегантному стратегическому подходу к проектам и подробно описывается появление «гимнастического предприятия», которое сочетает в себе управление и структуру с гибкостью и фокусом на управление изменениями.

Ценность внедрения методологии управления проектами в масштабах всего предприятия заключается в том, что компания получает возможность действовать достаточно быстро, чтобы снизить потери от негативных событий или наоборот извлечь выгоду из открывающихся возможностей.

Эффективное управление корпоративными проектами осуществляется на основе стратегии и управления «сверху вниз» и охватывает все реализуемые программы и проекты, для того чтобы, в т. ч. и увязать их в общую систему. Это помогает избежать лишних потерь, потому что, насколько бы изолированными ни выглядели отдельные проекты, реальный опыт показывает, что любой из них оказывает влияние на производительность и бюджет всей компании.

Для реализации такой системы управления может быть использован подход, предполагающий создание нескольких структур – «проектных офисов» на каждом из уровней управления. Пример такой реализации представлен на рисунке 2.

Офис управления корпоративными проектами (ОУКП) фокусируется на стратегических бизнес-целях компании, таких как целеполагание, рост и развитие, управление финансами. Офис обеспечивает передовые методы и инструменты управления портфелем проектов, включая наставничество и стандартизацию бизнес-процессов. ОУКП обеспечивает прозрачность всех проектов для высшего руководства компании, что, в конечном итоге, призвано ускорить реализацию корпоративных инициатив.

Офис управления портфелем проектов (ОУПП), располагающийся на стыке стратегического и тактического уровней управления, призван определить правила отбора программ и проектов для их последующей реализации. Офис определяет и устанавливает механизм, алгоритм или модель, используемые для оценки стоимости текущих и предлагаемых

проектов. На основе стратегических установок от руководства компании и данных по проектам и программам, офис выносит рекомендации по приоритетам проектов и составу портфеля проектов и принимает решение о том, как распределять имеющиеся ресурсы.

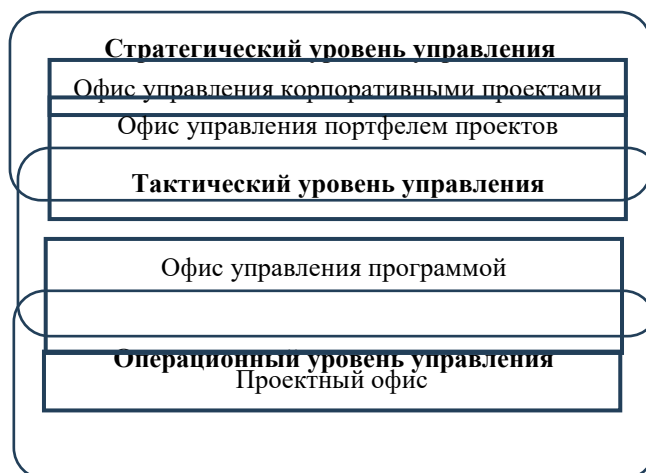


Рисунок 2 - Система «проектных офисов» по уровням управления организацией [2]

Офис управления программой (ОУП), располагающийся на стыке тактического и операционного уровней, управляет несколькими проектами, которые находятся в рамках каждой из программ, а значит связанных между собой и включающих различные отделы компании. Офис координирует ресурсы из нескольких отделов, генерирует отчеты для руководителей и спонсоров проектов, определяет зависимости проектов и координирует их между собой

И, наконец, проектный офис (ПО), располагающийся на операционном уровне управления, необходим для планирования, координации и контроля действий по каждому из реализуемых проектов в организации.

Управление корпоративными проектами ориентировано на миссию и стратегию организации, а рассмотренная система «офисов» способна эффективно обрабатывать сразу несколько программ, которые не только соответствуют корпоративной стратегии и ценности для бизнеса, но и взаимосвязаны между собой. Корректное и понятное разделение зон ответственности и влияния в такой системе, начиная от высшего руководства компании, которое определяет видение направлений развития и выделяет ресурсы на его реализацию, заканчивая линейными исполнителями из разных отделов: закупки, маркетинг, производство, логистика, продажи позволяет всем участникам этой сложной системы сохранять фокус на выполнении своих задач.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Beyond Agility. Flex to the Future [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.pmi.org/learning/library/beyond-agility-gymnastic-enterprises-12973> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Enterprise Project Management Improves Culture and Outcomes [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.smartsheet.com/content/enterprise-project-management> (дата обращения: 14.03.2024).

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И АНАЛИЗ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Чашин Е. В., Жуков В. Г.

Уральский государственный горный университет

Стратегия развития жизненно необходима компании в любой отрасли. Она формулирует понимание места компании на рынке и очерчивает широкий спектр ее возможностей. Стратегия определяет фундаментальное функционирование организации и основные векторы действий и решений. Также благодаря выверенной стратегии, все подразделения компании двигаются к единому ориентиру, синхронизируя свои усилия, что помогает всей компании в целом достигать поставленных целей более оперативно и эффективно. И не сбиваться с пути даже в турбулентное время и в жесткой конкурентной борьбе.

Более того, важна не только ключевая идея стратегии, но и выбор ее формулировки. Абстрактные стратегии, к сожалению, не работают на практике. Стратегия должна вмещать в себя видение будущего успеха и анализ текущей деятельности, опираться на понимание особенностей предприятия, учитывать нюансы и достигнутые результаты текущей управленческой деятельности.

В научной литературе нет разногласий относительно важности стратегии. В статье PWC 2019 года «The strategy crisis» влияние стратегии на бизнес оценивается так: компании с правильной стратегией имеют в 3 раза больше шансов расти быстрее своей индустрии, в 2 раза чаще рапортуют рентабельность выше среднего, выплачивают дивиденды на 14 процентных пункта выше, чем те, у которых стратегия отсутствует или не эффективна.

Однако зачастую стратегии создаются, исходя из общей практики, без учета специфики отрасли и организации. Отчет «Global State of Strategy and Leadership survey» показывает тревожную статистику: более 50 % стратегий не базируются на системе показателей деятельности компании, а 90 % компаний не удается реализовать стратегию и достичь поставленных задач.

Актуальность данной тематики обусловлена не только статистикой выше, но и важностью корректно поставленных стратегий для компаний минерально-сырьевого комплекса, что особенно значимо для активно меняющихся рынков сбыта и снабжения комплекса в текущих условиях.

Изучив материалы на темы «стратегия», «стратегический менеджмент», «стратегический анализ», «методы и инструменты стратегического анализа», можно сделать вывод, что они очень богаты разнообразием трактовок, методов, инструментами и даже процесса проведения одного и того же анализа. Однако до сих пор так и не было разработано одного «рецепта» создания сильной корпоративной стратегии, а применение разных инструментов может привести к получению большого спектра рекомендаций и альтернатив стратегий.

Это объясняет важность формулирования миссии и ключевых целей компании, которые позволяют ориентироваться и выбирать наиболее подходящие компании альтернативы стратегии. Разработка миссии, собственной философии деятельности влияет на принципы работы всей организации, формирует имидж компании, отражает ее ценности. Именно миссия настраивает всех участников стратегического и оперативного менеджмента на совместную работу в одном направлении. Поэтому работа над миссией предшествует стратегическому анализу и разработке новой стратегии развития предприятия.

Мы выявили несколько важных факторов, которые позволят комплексной оценке и анализу деятельности предприятия стать прочным фундаментом для новой стратегии.

*Первый фактор* – создание квалифицированной и мотивированной команды, занимающейся стратегическим анализом. Любая команда начинается с лидера. Для команды стратегического развития таким человеком может стать генеральный директор компании, что позволит обеспечить высокую скорость и качество работы команды.

*Второй фактор* – широта и разнообразие факторов, включенных в стратегический анализ. Это не только показатели финансовых отчетов, но и ключевые индикаторы подразделений (например, коэффициент выбытия или уровень удовлетворенности клиентов), информация о

деятельности конкурентов и смежных индустрий, динамика рынков и предпочтений потенциальных клиентов, региональные и мировые тренды и т. п.

Немаловажную роль играют модели развития событий и прогнозы на долгосрочном горизонте для данного рынка и потребителя, для региона, страны и мира в целом, позволяющие оцифровать возможный результат применения той или иной стратегии на данном рынке и тем самым выявить наиболее перспективные направления дальнейшей деятельности компании.

*Третий фактор – определенная степень смелости и креативности при разработке рекомендаций и альтернативных вариантов стратегий.* Для того, чтобы получить широкий спектр реалистичных альтернатив, необходимо чуткое руководство лидера команды, работающей над стратегией, который в необходимые моменты будет подбирать сбалансированный подход для стимуляции творческой креативности, умеренной доли конструктивной критики и мотивации всей команды для детальной проработки и оценки каждой альтернативы.

*Четвертый фактор – поддержка руководства на стадии внедрения новой стратегий.* Такие смелые изменения, как активация новой стратегии, требуют безусловной поддержки лидеров организации. Эта поддержка проявляется не только в искреннем принятии нового курса движения компании, но и в активной манифестации соответствующих тезисов, в стимуляции изменений личным примером, в поддержке инициатив снизу, которые не были изначально оговорены, но являются подходящей инновацией в поддержку новой стратегии и достижения целей компании. Говоря о лидерах, мы имеем ввиду не только руководителей организации, но и совет директоров и ключевых акционеров.

Ярким примером качественной разработки и внедрения инновационной стратегии может являться ПАО «Северсталь». В 2018 году компания объявила обновление стратегии, новые приоритеты и новую корпоративную культуру. Вслед за этим было сделано несколько значимых изменений: временное усиление инвестиционной программы на 3 года, изменение организационной структуры, добавление устойчивого развития в список стратегических приоритетов. В результате ПАО «Северсталь» добилось существенных результатов по росту EBITDA и рентабельности, показатель травматичности снизился в 1,5 раза, уровень удовлетворенности клиентов вырос, а доля инновационных продуктов в портфеле достигла рекордных 50 % в 2023 году [1-7].

Основываясь на наблюдениях, накопленных на данный момент, можно сделать выводы, что в минерально-сырьевой индустрии России есть возможность улучшить и обновить стратегии развития, проведя детальный анализ собственной деятельности и актуальных трендов. Дополнительная возможность видится в вовлечении всей организации в достижение долгосрочных целей, так как зачастую стратегию знают и используют для бизнес-решений и приоритизации только верхние слои организационной структуры, в то время, как рядовые сотрудники и их руководители продолжают работать на основании устоявшихся практик. Таким образом, можно улучшить и качество стратегии развития, и ее внедрение в работу организации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бирюлин С. Мыслить стратегически в бизнесе. 2019. Ridero, 286 с.
2. Облой К. Стратегия успешной компании. 2005. 472 с.
3. Измалкова С. А. Стратегический анализ: современная концепция менеджмента / С. А. Измалкова, И. А. Тронина, Г. И. Татенко, О. В. Магомедалиева, Н. С. Лаушкина. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2013. 315 с.
4. Томпсон А. А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации.
5. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. СПб: Питер, 2007. 496 с.
6. Грант Р. Современный стратегический анализ. СПб: Питер, 2012. 544 с.
7. Стратегический процесс: концепции, проблемы, решения / Г. Минцберг, Д. Брайан Куинн, С. Гошал. 2001. 688 с.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Чемерикин А. В., Позднякова О. Б.  
Уральский государственный горный университет

На любом предприятии, как на этапе его открытия, так и в ходе текущей деятельности, встает вопрос, касающийся заработной платы работников. Относительно этого вопроса на предприятиях принимаются локальные нормативные акты, регулирующие взаимоотношения работодатель-работник. При этом все локальные акты предприятий, касающиеся трудовых отношений, принимаются на основании трудового законодательства Российской Федерации.

Статьей 37 Конституции Российской Федерации гарантируются основные права человека в сфере труда, включая право свободно распоряжаться своими способностями к труду и свободно выбирать род деятельности и профессию. Согласно статье 129 Трудового кодекса Российской Федерации понятия «заработная плата» и «оплата труда работника» отождествляется полностью. Под заработной платой, или оплатой труда работника, понимается вознаграждение за труд, которое зависит от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также выплаты компенсационного и стимулирующего характера. Максимальный размер заработной платы работника не ограничивается, минимальный же размер ограничен установленным на законодательном уровне минимальным размером оплаты труда.

Трудовой кодекс Российской Федерации в статье 131 предусматривает оплату труда в денежной форме в валюте Российской Федерации или в иностранной валюте, если это предусмотрено валютным законодательством, либо в иной, не денежной, форме, не противоречащей законодательству Российской Федерации и международным договорам Российской Федерации. Также на законодательном уровне запрещена выплата заработной платы в бонах, купонах, в форме долговых обязательств, расписок, а также в виде спиртных напитков, наркотических, ядовитых, вредных и иных токсических веществ, оружия, боеприпасов и других предметов, в отношении которых установлены запреты или ограничения на их свободный оборот.

Можно выделить виды оплаты труда – это основное вознаграждение и дополнительная заработная плата. Под основным вознаграждением понимается базовая выплата по трудовому договору, куда входят сама заработная плата, премии, оплата труда в праздничные и выходные дни, установленные надбавки, и иные выплаты, предусмотренные законом. У дополнительной заработной плате относят разовые и временные выплаты – различные компенсации, льготы, оплата переработки. Исходя из вышеперечисленных базовых понятий на предприятии формируется система оплаты труда.

Законодатель в понятие системы оплаты труда вкладывает определенный набор инструкций и правил, по которым на предприятии осуществляется вознаграждение работников, оставляя выбор системы оплаты труда за работодателем в пределах, установленных нормами трудового права. Так, системы оплаты труда, включая размеры тарифных ставок, окладов (должностных окладов), доплат и надбавок компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, системы доплат и надбавок стимулирующего характера и системы премирования, устанавливаются коллективными договорами, соглашениями, локальными нормативными актами и иными нормативными правовыми актами в сфере регулирования трудовых отношений.

В Трудовом кодексе Российской Федерации обозначена только тарифная система оплаты труда, однако, согласно статье 135 Кодекса работодатель вправе установить в своей компании любую систему вознаграждения за труд, которая не противоречит требованиям трудового законодательства. Различают две формы оплаты труда: повременную и сдельную. На основе этих двух форм разрабатываются различные системы оплаты труда. В современных условиях можно выделить три основных системы оплаты труда: тарифная, бестарифная, смешанная.

Самая распространенная в современной России – **тарифная система**, которая подразумевает, что зарплата работников разных категорий зависит от ряда условий: вида и степени сложности выполняемой работы, интенсивности и характера труда, природно-климатических и



других условий. Тарифная система предусматривает должностные оклады, а также тарифные коэффициенты и ставки, формирующие тарифную сетку.

Система оплаты труда на основе тарифов также может быть разделена на два направления: повременную и сдельную. При сдельной форме затраты труда определяются на основе учета количества произведенной продукции или выполненных работ, при повременной форме производится учет отработанного рабочего времени.

*Повременная система оплаты труда*, как правило, устанавливается сотрудникам, не задействованным в производстве, - административно-управленческому персоналу, научным и творческим работникам. В рамках повременной системы оплата может быть: **простой**, когда оплачивается количество отработанного сотрудником времени; **окладной**, когда сотруднику выплачивается фиксированный оклад независимо от отработанного времени; **повременно-премиальной**, когда помимо базового вознаграждения работник получает ежемесячную премию (фиксированную или в процентах к окладу); **контрактной**. Повременная оплата труда начисляется на основе табеля учета рабочего времени.

Для работников, которые производят продукцию, обычно устанавливают сдельную оплату. *Сдельная оплата труда* формируется из тарифа за единицу произведенных материальных ценностей, а также надбавок и доплат. Разновидностями сдельной тарифной системы выступают: **прямая**, когда заработная плата начисляется по твердым расценкам и ее сумма зависит от произведенной работником продукции; **сдельно-премиальная**, включающая в себя принцип прямой оплаты и устанавливающая премии при соблюдении ряда условий (перевыполнение плана или отсутствие брака); **сдельно-прогрессивная**, когда заработную плату за продукцию, произведенную в пределах нормы, выплачивают в обычном размере, а произведенную сверх нормы оплачивают по повышенным расценкам; **косвенно-сдельная**, применяемая для работников, обслуживающих основное производство, где заработная плата зависит от выработки основных рабочих и считается по косвенно-сдельным расценкам или в процентах от зарплаты основного персонала; **аккордная оплата труда**, устанавливаемая за комплекс работ; **оплата труда в процентах от выручки**. Все расценки за сдельную работу нужно фиксировать в локальных нормативных актах предприятия и вести учет выработки.

*Бестарифная система оплаты труда* применяется довольно редко, как правило, в небольших компаниях. При бестарифной системе работникам не устанавливается оклад или тарифная ставка. Вознаграждение работника в данном случае зависит от фонда оплаты труда, который, в свою очередь, зависит от прибыли компании. Оплату труда на бестарифной системе целесообразнее всего применять тогда, когда есть возможность учитывать коэффициент трудового участия каждого работника в деятельности всего предприятия и оценить результат их труда.

Оплата труда по *смешанной системе* предполагает сочетание в себе принципов тарифной и бестарифной систем. К смешанной оплате труда относят: «плавающие» **оклады**, когда размер оклада пересматривается каждый месяц и зависит от того, выросла ли производительность труда повысилось ли качество продукции, выполнены ли нормы труда и так далее; **комиссионные выплаты**, когда расчет заработной платы производится в виде процента от выручки; **дилерский механизм расчета**, когда работник покупает продукцию за свой счет и перепродает ее.

Форма и система оплаты труда на предприятии закрепляется в локальных нормативных актах и положениях, регулирующих порядок оплаты труда. Работодатель по своему усмотрению вправе изменить порядок расчета и выплаты вознаграждения за труд, закон это не запрещает, однако, оплата труда – это обязательное условие трудового договора, в связи с чем при любых изменениях порядка оплаты труда работодатель обязан предупредить об этом работника в порядке и сроки, установленные трудовым законодательством. В современных реалиях работодатель при выборе и формировании системы оплаты труда в первую очередь должен быть нацелен на мотивацию сотрудников к служебным достижениям, честность и открытость относительно условий труда и вознаграждения за труд, а также на перспективу долговременных трудовых отношений, от которых и зависит процветание компании.

## ОСОБЕННОСТИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Чухарев С. А., Мочалова Л. А.  
Уральский государственный горный университет

Горнодобывающая промышленность является системообразующей для национальной экономики и обеспечивает решающий вклад в формировании золотовалютных резервов страны. В связи с этим очень важно поддерживать конкурентоспособность данных предприятий. Для того чтобы понять особенности конкурентоспособности горнодобывающего предприятия, необходимо разобраться с сущностью категорий «конкуренция» и «конкурентоспособность». Конкуренция является основным регулятором экономических отношений. Это борьба между экономическими субъектами за максимально эффективное использование факторов производства. Конкурентоспособность представляется как аналогия успеха, лидерства, превосходства, преобладания, преимущества одних объектов над другими.

Определения конкурентоспособности предприятия встречаются в работах Калашниковой Л. М., Конно Т., Головачева А. С., Завьялова П. С. Васильевой З. А., Миронова М. Г., Мазилкиной Е. И., Паничкиной Т. Г., характеризующих её как комплексное понятие, связанное с возможностью удовлетворения потребностей потребителей, способностью создавать конкурентные преимущества и др. Наиболее развернутый анализ трактовок конкурентоспособности представлен в работе Е. С. Ждановой [1], где они делятся на четыре категории в зависимости от целей и задач исследования, изучаемых объектов, требований субъектов рыночных отношений и т. д. Однако в рассматриваемых определениях отсутствует учёт особенностей горнодобывающей отрасли, конкурентоспособность которой во многом определяется природными факторами, т. к. предметом труда являются полезные ископаемые в виде месторождений.

Особенности горнодобывающих предприятий имеют внутренние и внешние проявления. К числу внутренних особенностей относятся: ограниченный срок службы горных предприятий, определяемый состоянием минерально-сырьевой базы извлекаемых запасов и ресурсов; зависимость стратегии экономического развития предприятия от заложенных в проект технологических решений, зависящих также от срока жизни и запасов; особенности ценообразования на готовую продукцию, где спрос на продукцию горного предприятия имеет подчиненный характер в цепочке создания добавленной стоимости, а управляющим звеном, как правило, является металлургический передел; необходимость воспроизводства сырьевой базы и не всегда достаточная геологическая изученность месторождения. Внешние факторы, влияющие на конкурентоспособность горнодобывающих предприятий: экономико-географическое положение, климатические условия; инфраструктура региона; сырьевая база (минеральные ресурсы); специализация региона (добывающие и обрабатывающие производства); трудовые ресурсы, интеллектуальный потенциал [2].

Исходя из особенностей горнодобывающих предприятий при характеристике их конкурентоспособности в первую очередь следует учитывать их способность рационально использовать имеющуюся природноресурсную базу и производственные мощности и возможность делать это эффективнее других предприятий отрасли.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жданова Е. С. Анализ определений термина конкурентоспособность предприятия // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2015. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-opredeleniy-termina-konkurentosposobnost-predpriyatiya/viewer>
2. Соколов А. С. Методический инструментарий оценки конкурентоспособности горнодобывающих предприятий: автореферат дис. канд. экон. наук. Екатеринбург, 2022. <https://search.rsl.ru/ru/record/01011053027>

## ИЗУЧЕНИЕ СТРАТЕГИЙ И ИНСТРУМЕНТОВ МАРКЕТИНГОВЫХ ПРОЕКТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Шаммаа О.<sup>1</sup>, Сокол Е. Я.<sup>2</sup>, Мочалова Л. А.<sup>1</sup>

Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина

В современном мире социальные сети стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Разработка и ведение маркетинговых стратегий на платформах социальных сетей приобретают всё большую актуальность. Предприниматели и маркетологи, осознавая огромный потенциал социальных сетей, активно используют их для охвата широкой аудитории, привлечения клиентов и развития бизнеса. Социальные сети обладают множеством преимуществ по сравнению с иными, более традиционными площадками ведения маркетинговых кампаний. Низкая стоимость размещения рекламных материалов делает маркетинг в социальных сетях доступным для малых и начинающих компаний. Возможность прямого взаимодействия с клиентами позволяет лучше понять их потребности и улучшить пользовательский опыт, а мощные аналитические инструменты помогают отслеживать эффективность маркетинговых кампаний и оптимизировать их для достижения лучших результатов [1, 2].

Существует множество экономических и стратегических методов, которые можно использовать для маркетинга на платформах социальных сетей, такие как контент-маркетинг, платный маркетинг и маркетинг влияния.

**Контент-маркетинг** – это процесс создания и публикации контента, способного привлечь и увлечь целевую аудиторию. Контент-маркетинг внедряется с целью повышения узнаваемости бренда, построения отношений с клиентами и, таким образом, увеличения продаж. Этот вид маркетинга требует вложения ресурсов и постоянного изучения алгоритмов платформы, на которой ведётся работа. Данный тип маркетинга направлен на демонстрацию продуктов и услуг уникальным и профессиональным способом с помощью фотографий и видео [3].

**Платный маркетинг**, или маркетинг через платные каналы — это процесс использования платной рекламы, которая является одной из услуг, предоставляемых каждой платформой социальных сетей. Она позволяет бренду предстать перед новыми клиентами, чтобы повысить узнаваемость бренда и увеличить аудиторию покупателей.

Для создания эффективной рекламы в социальных сетях следует придерживаться некоторых принципов, среди которых можно выделить следующие:

1. *Точная ориентация на целевую аудиторию.* В некоторых социальных сетях можно выбирать адресатов рекламного объявления по возрасту, месту жительства и иным факторам.

2. *Использование визуально привлекательных изображений и видеоклипов.* Качественные изображения и видеоклипы помогут бренду привлечь внимание пользователей. Если рекламу видит большое количество людей, но изображения или видео выполнены некачественно или не содержат новых идей, эффективность рекламной кампании будет снижена.

3. *Использование ясных и кратких сообщений.* Рекламные сообщения должны быть ясными и краткими, чтобы привлечь клиента.

4. *Непрерывное отслеживание показателей эффективности.* Отслеживание эффективности объявлений необходимо для постоянного развития кампании, фиксации опыта в создании рекламы выбранного типа [4].

**Маркетинг влияния**, он же инфлюенс-маркетинг (от англ. influence – «влияние») – это тип сотрудничества, который включает в себя взаимодействие с лидерами мнений (инфлюенсерами) в социальных сетях для публикации контента о бренде. Под лидером мнений в данном случае подразумевается пользователь (блогер), имеющий обширную и лояльную аудиторию. Маркетинг влияния является эффективным способом повышения узнаваемости бренда и привлечения новых клиентов. Однако необходимо уделить особое внимание выбору лидеров мнений, подходящих для продвижения бренда и ведения кампании по маркетингу. Маркетинг влияния имеет множество преимуществ, в ряду которых в первую очередь можно выделить высокую экономическую эффективность по сравнению с другими формами маркетинга, такими как оплата рекламного

места. Оплата рекламного места на платформах социальных сетей часто дороже и менее эффективна, чем маркетинг влияния. Кроме того, грамотное ведение социальных сетей в сотрудничестве с лидером мнений позволяет влиять на количественный и качественный охват целевой аудитории. Стоит также использовать возможность влияния инфлюенсера на мнение общественности о продвигаемых продуктах или услугах. Лидер мнений может стать источником потребительского доверия к бренду. Лидер мнений, участвующий в кампании продвижения, также способствует повышению узнаваемости бренда и увеличению количества продаж продвигаемого продукта. С целью обеспечения эффективности ведения рекламной кампании необходимо выбрать инфлюенсера, подходящего целям проекта [5, 6].

Лица, отвечающие за подбор лидера мнений для сотрудничества, могут ориентироваться на следующие критерии отбора:

1. *Размер аудитории:* важно выбрать лидера мнений, чья аудитория активна, большинство подписанных на инфлюенсера пользовательских аккаунтов должны проявлять активность, количество «бездействующих» подписчиков должно быть минимальным. Перед началом сотрудничества рекомендуется запросить статистику аккаунта лидера мнений, чтобы определить уровень активности аудитории.

2. *Интересы аудитории:* важно выбрать лидера мнений, чья аудитория будет заинтересована в продвигаемых продуктах или услугах. Существуют инфлюенсеры со специализацией в определенной области, также рекомендуется выбирать инфлюенсера по возрасту аудитории, её интересам или географическому распределению. Для успеха рекламной кампании важно выбрать инфлюенсера, чья аудитория окажется близка целевой аудитории продвигаемого бренда.

3. *Стиль контента:* важно выбрать лидера мнений, чей контент будет соответствовать стилю продвигаемого бренда.

4. *Ценности и этика:* важно выбрать лидера, разделяющего ценности и этику продвигаемого бренда и оказывающего положительное влияние на бренд.

Таким образом, маркетинг в социальных сетях – это «долгосрочная игра», однако при верном ведении рекламной стратегии он способен принести значительную отдачу от инвестиций.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Instagram Advertising 101: A Roadmap to Creating Effective Ads on Instagram [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://buffer.com/library/instagram-ads-guide/>
2. How can you use Hootsuite to find and engage with social media influencers? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.linkedin.com/advice/0/how-can-you-use-hootsuite-find-engage-social-media-w4coe>
3. The Ultimate Guide to Content Marketing in 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blog.hubspot.com/marketing/content-marketing>
4. Paid Social Media: Worth The Investment? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blog.hubspot.com/marketing/paid-social-media>
5. What is influencer marketing and how does it work? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mailchimp.com/resources/what-is-influencer-marketing/>
6. Influencer Marketing 101: The Complete Guide for Forming Your Strategy in 5 Steps [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://buffer.com/library/influencer-marketing/>

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ SMART

Шарабрин Н. А., Моор И. А.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время все актуальнее звучит вопрос о дополнительной мотивации персонала с целью положительного роста производительности труда. На этот счет написано немало научных статей и публикаций, посвящены целые главы в учебниках. Есть и исследования, показывающие на сколько выше производительность труда в организациях, где разработана и внедрена система мотивации труда. Результаты показывают, что на предприятиях, где внедрена система мотивации труда, производительность обычно выше, чем на тех, где такой системы нет.

Мотивация персонала является одним из главных условий роста производительности труда. Если сотрудники вдохновлены и заинтересованы в достижении результатов, то они и работают более продуктивно и эффективно. Мотивированные работники обычно более эффективно выполняют свои обязанности, чувствуют большую ответственность за результат работы и более лояльны к компании. При этом важно отметить, что сама система мотивации должна быть разработана правильно и адаптирована к специфике конкретного предприятия, чтобы добиться максимального эффекта. Система мотивации труда не может быть универсальной для всех предприятий, так как каждое предприятие имеет свои особенности и специфику деятельности. Даже внутри предприятия каждому отделу, подразделению, управлению может и должна быть разработана и адаптирована своя система мотивации труда. Так как цели и задачи разных отделов разные несмотря на то, что все они работают и функционируют в едином предприятии и совместно должны достигнуть целевую задачу. Однако, существуют общие принципы и подходы к разработке системы мотивации труда, которые можно адаптировать к конкретному предприятию, учитывая его особенности и цели. Например, при подборе системы мотивации труда необходимо учитывать тип деятельности предприятия, уровень квалификации и мотивации сотрудников, а также конкретную среду и экономические условия. Также важно учитывать индивидуальную потребность и ожидания сотрудников, чтобы создать систему мотивации труда, которая будет максимально эффективной и стимулирующей для всех сотрудников. В общем, рекомендуется провести анализ и изучение ситуации на конкретном взятом предприятии, с целью определения наиболее оптимальной системы мотивации труда для данного бизнеса.

Существует множество способов мотивации персонала, начиная от финансовых стимулов, такие как премии и бонусы за достижения определенных показателей за определенный период (обычно период берется календарный месяц или квартал), повышение заработной платы и заканчивая различными социальными и моральными поощрениями, например возможность профессионального роста, похвала и благодарность, а также могут быть различные конкурсы, где лучшие получают разные номинации, например «Лучший сотрудник месяца/года».

При разработке наиболее оптимальной системы мотивации труда для конкретного предприятия, необходимо определить соизмеримость затрат на систему мотивации труда с КПД производительности труда, необходимо выполнить следующие шаги:

1. Определить затраты предприятия на систему мотивации труда. Это могут быть затраты на выплату премий, бонусов, оплату дополнительных рабочих часов, обучение и развитие персонала, улучшения условий труда и т.д.

2. Определить показатель производительности труда. Этот показатель может быть выражен в различных единицах: количестве продукции, произведенной за единицу времени, доле брака на производстве, количества выполненных задач на день и других показателях.

3. Сравнить затраты на систему мотивации труда и показатель производительности труда. Если затраты на систему мотивации труда соизмеримы с увеличением производительности труда, то можно говорить о положительном эффекте от введения системы мотивации труда. Если же затраты на систему мотивации превышают увеличение производительности труда, то имеет смысл пересмотреть систему мотивации и найти более эффективные методы мотивации персонала.

В целом, необходимо постоянно контролировать затраты на систему мотивации труда и ее влияния на производительность труда, чтобы оптимизировать затраты и повысить эффективность работы.

Однако, есть и обратная сторона медали: система мотивации труда может снижать рост производительности труда. Это происходит в следующих случаях: 1) недостаточность мотивационных стимулов: если система мотивации не предусматривает достаточных стимулов для повышения производительности труда, работники не будут стараться улучшить свои результаты; 2) негативный эффект конкуренции: Если система мотивации направлена на создание конкуренции между работниками, это может привести к страху и неопределенности, а не мотивации. Подчеркнем, не всегда, но может. Если вводить систему конкуренции, то необходимо просчитать все детали от технических до психологических; 3) недостаточная индивидуализация: Если система труда не индивидуальна для каждого работника, то люди не будут стараться в рамках системы мотивации; 4) недостаточная обратная связь: если система мотивации не предоставляет работникам обратной связи о том, как они производят свою работу, работники не смогут улучшить свои результаты; 5) неправильная организация труда: если система мотивации не подключена к правильной организации труда, то она может приводить к нарастающей демотивации; 6) показатели, которые должны быть достигнуты за определенный период заведомо недостижимы, сотрудникам нет смысла стремиться их достигать; 7) слишком частый пересмотр системы мотивации труда: с большей вероятностью приведет к ухудшению производительности труда. Коллектив не будет успевать полностью осваивать новые мотивационные методы и повышать свою эффективность в работе, а также будут работать с чувством нестабильности и неуверенности в будущем. Поэтому крайне важно просчитать экономическую эффективность для предприятия и сотрудника, прежде чем ее внедрять и адаптировать.

Во многих предприятиях, где внедрена система мотивации труда, берут за основу систему SMART, автором которой является Джордж Доран. SMART – это аббревиатура словосочетания с английского языка “Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound”, которое было впервые опубликовано Дораном в журнале *Management Review* в 1981 году. SMART (умный) подход к мотивации персонала подразумевает использование следующих принципов: Specific (конкретность) – цели должны быть конкретными и понятными. Например, если компания хочет увеличить продажи, то это должно быть выражено в конкретных цифрах – увеличение продаж на 20 % за год. Measurable (измеримость) – цели должны быть измеримы, чтобы можно было определить, достигнуты они или нет. Например, если цель компании – увеличить продажи на 20% за год, то необходимо иметь систему отслеживания продаж, чтобы можно было измерить, насколько успешна была компания в достижении этой цели. Achievable (достижимость) – цели должны быть достижимыми реалистичными. Например, не стоит ставить цель увеличить продажи на 200 % за год, если это невозможно сделать. Relevant (соответствие) – цели должны соответствовать задачам и целям компании. Например, если цель компании – увеличить продажи, то цель персонала также должна быть связана с увеличением продаж. Time-bound (ограниченность по времени) – цели должны быть ограничены во времени, чтобы можно было контролировать их достижение. Например, если цель компании увеличить продажи на 20 % за год, то необходимо определить конкретный срок для достижения этой цели. Использование SMART-подхода поможет компании ставить конкретные, измеримые, достижимые, соответствующие и ограниченные по времени цели, что повысит мотивацию на достижение этих целей.

В заключение следует отметить, что всё больше и больше предприятий разрабатывают и внедряют систему мотивации труда. Так как дополнительная мотивация персонала является важным условием роста производительности труда, и она должна быть постоянным процессом в любой компании.

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Щербаков А. В. Подкорытов В. Н.  
Уральский государственный горный университет

На современном этапе развития общества наиболее передовой и развитой отраслью экономики России является горнорудная промышленность. Это связано с тем, что Российская Федерация занимает лидирующие позиции на международной арене по добыче, переработке и экспорту нефти и нефтепродуктов. Однако, несмотря на прогресс в развитии, в горнорудной отрасли существует глобальная проблема - текучесть кадров, которая связана, прежде всего, с непониманием руководителями и менеджерами мотивации своих сотрудников.

Решение проблемы мотивации персонала на предприятии минерально-сырьевого комплекса является ключевым аспектом успешной работы и конкурентоспособности этого сектора экономики. В условиях постоянных изменений рынка, усиления конкуренции и технологических инноваций важно мотивировать сотрудников к эффективной работе и достижению поставленных целей [1, 2, 3].

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются предприятия минерально-сырьевого комплекса, является недостаточная мотивация персонала, обусловленная спецификой отрасли, монотонностью труда, тяжелыми условиями труда и низкой заработной платой. Для решения этой проблемы необходимо применить комплексный подход, включающий следующие этапы:

1. Создание стимулирующей среды. В рамках этого этапа необходимо создать условия, способствующие повышению мотивации сотрудников. В перечень условий могут включаться обновление рабочего оборудования, улучшение условий труда, обучение и повышение квалификации персонала. Проблемы мотивации на предприятиях минерально-сырьевого комплекса возможно преодолеть через создание стимулирующей среды, которая поддерживает развитие сотрудников, повышает их эффективность и общий уровень удовлетворенности работой. Стимулирующая среда включает в себя условия работы, корпоративную культуру, системы поощрения и мотивации, обучение и развитие персонала. Эти аспекты создают атмосферу, которая мотивирует сотрудников к достижению лучших результатов, росту профессиональных навыков и преданности целям предприятия. Создание стимулирующей среды на предприятии минерально-сырьевого комплекса является необходимым условием для повышения мотивации и эффективности персонала. Она способствует формированию здоровой организационной культуры, где каждый чувствует свою значимость, видит перспективы роста и получает поддержку со стороны коллег и руководства. Создание стимулирующей среды не только улучшит работу персонала и результативность предприятия, но также сделает его более конкурентоспособным и привлекательным для талантливых специалистов.

2. Внедрение системы мотивации и поощрения. Разработка и внедрение системы премирования, стимулирования достижений и результатов труда сотрудников. Сюда могут включаться как материальное вознаграждение, так и нематериальные мотиваторы, такие как поощрение, признание успехов и возможность профессионального роста. Проблема низкой мотивации персонала на предприятиях минерально-сырьевого комплекса часто возникает из-за недостаточной системы стимулирования и поощрения. Внедрение эффективной системы мотивации и поощрения может помочь повысить энтузиазм и продуктивность работников, что в свою очередь положительно скажется на результативности и конкурентоспособности предприятия. Система мотивации и поощрения играет ключевую роль в формировании рабочей атмосферы, поддержании высокой работоспособности сотрудников, улучшении их удовлетворенности работой и приверженности целям компании. Внедрение системы мотивации и поощрения на предприятии минерально-сырьевого комплекса способствует созданию благоприятной рабочей среды, повышению заинтересованности сотрудников в результате своего труда и укреплению ярких сторон корпоративной культуры. Хорошо спроектированная система мотивации не только повысит продуктивность труда, но и улучшит общий климат на предприятии, сделав его более успешным и

конкурентоспособным. Внедрение системы мотивации и поощрения – это инвестиция в ресурсы человеческого капитала компании, которые окупятся в виде улучшения всех аспектов деятельности предприятия.

3. Развитие корпоративной культуры. Нормирование единого кодекса ценностей, командного духа, усиление взаимодействия сотрудников и руководства. Важно создать атмосферу взаимопонимания, уважения и доверия. В условиях современного бизнеса, одной из ключевых задач управления является создание мотивированной и эффективной рабочей среды. Проблема низкой мотивации персонала на предприятии минерально-сырьевого комплекса может быть эффективно решена через развитие корпоративной культуры, которая определяет ценности, нормы поведения и общие принципы работы коллектива. Корпоративная культура охватывает все аспекты взаимодействия сотрудников компании — от внутренних коммуникаций до системы поощрений. Сильная корпоративная культура создает единство целей и ценностей, чувство принадлежности и коллективного долга, что способствует общему стремлению к успеху и росту предприятия. Развитие корпоративной культуры на предприятии минерально-сырьевого комплекса является ключевым фактором в повышении мотивации персонала. Внедрение принципов открытости, поддержки и развития сотрудников, а также создание благоприятной атмосферы в коллективе приведет к улучшению рабочих процессов, росту производительности и эффективности труда. Развитие корпоративной культуры содействует формированию единой команды, целью которой является успешное достижение поставленных задач и развитие предприятия в целом.

4. Обучение и развитие персонала. Организация системы обучения и развития сотрудников, повышения квалификации, обучения новым навыкам и технологиям. Это не только повысит мотивацию сотрудников, но и повысит качество продукции и конкурентоспособность предприятия. Мотивация персонала на предприятии минерально-сырьевого комплекса тесно связана с их обучением и профессиональным развитием. Обученный и компетентный сотрудник обладает большей самооценкой, лучше справляется с задачами и чувствует себя более ценным для компании. Обучение и развитие персонала не только повышают профессиональный уровень сотрудников, но также укрепляют их уверенность в себе, стимулируют к развитию карьеры, улучшают результативность труда и способствуют росту мотивации. Обучение и развитие персонала на предприятии минерально-сырьевого комплекса является важным инструментом в решении проблемы мотивации трудового коллектива. Правильно структурированные программы обучения способствуют повышению мотивации сотрудников, развитию их профессиональных компетенций и налаживанию взаимопонимания в коллективе. Инвестирование в обучение и развитие персонала не только повышает его эффективность и результативность, но также способствует укреплению корпоративной культуры и созданию благоприятной рабочей атмосферы.

Таким образом, решение проблемы мотивации персонала на предприятии минерально-сырьевого комплекса требует комплексного подхода и системных изменений в организации. Важно учитывать специфику отрасли, потребности и интересы сотрудников, чтобы обеспечить стабильность предприятия и его успешное развитие в условиях современной экономики.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Березовская А. А., Березовская Е. А. Управление мотивацией персонала на предприятии // Научный журнал молодых ученых. 2022г. № 1. С. 101–103.
2. Лазуткин В. К. Управление трудовой мотивацией научного персонала // Вестник КемГУ. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021г. № 2. С. 229–237.
3. Насонова Е. И. Особенности мотивации персонала промышленных предприятий // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2021г. № 1. С. 119–125.



## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Яницкий П. А., Жуков В. Г.

Уральский государственный горный университет

Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятий опирается на принципы стратегического менеджмента и научные подходы к управлению конкурентоспособностью. Оно направлено на формирование ключевых конкурентных преимуществ, связанных с положением на рынке, развитием инноваций, эффективным использованием ресурсов, формированием эффективной организационно-управленческой структуры предприятий и развитием кадрового потенциала.

В наше время стратегическому управлению уделяется повышенное внимание, так как только стратегическое управление способно обеспечить выживание организации на рынке и достижение поставленных целей.

Управление конкурентоспособностью предприятия доступно на трёх уровнях: тактическом, текущем, стратегическом.

Тактический уровень конкурентоспособности – это направление создания тактики для обеспечения конкурентоспособности, а именно – выбор приемов и методов для выполнения конкурентной борьбы, которые применяются предприятием против конкурентов. Показатель тактического управления – это совокупность результатов, характеризующих уровень, который будет достигнут предприятием в формировании и развитии конкурентного преимущества за тактический конкурентный период. Тактическое конкурентное превосходство – это превосходство перед конкурентами в сжатом, но растущем внимании, проявляется с внешней стороны окружения предприятия, приобретает устойчивость и отсутствие возможностей его пресечь.

Текущее или оперативное управление направлено на решение текущих задач для обеспечения конкурентоспособности предприятия. На этом уровне управления предлагается проведение мероприятий, которые разрабатываются и осуществляются для того, чтобы устранить не предусмотренные ранее моменты. Рассмотренные уровни управления конкурентоспособностью предприятия направлены на выполнение субъектами управления с акцентом на среднее и нижнее звено управления. Стратегическое управление осуществляется только на высшем уровне руководства, с расчётом на долгосрочный период развития.

Разработка стратегии основывается на анализе внутренней и внешней среды организации. Анализ может быть осуществлен с использованием SWOT-анализа, PEST(STEP)-анализа, матрицы BCG, а также других методов и подходов. SWOT-анализ выявляет сильные и слабые стороны организации, а также возможностей и угроз со стороны внешней среды.

В общем и целом, стратегическое управление конкурентоспособностью предприятия может быть показано в виде следующих реализуемых этапов: определение сферы деятельности и формулирование миссии предприятия, постановка стратегических целей, разработка стратегии, реализация стратегии, оценка результатов реализации стратегии, обратная связь. Стратегия при этом является одним из основных инструментов управления стратегической конкурентоспособностью предприятия, эффективность использования которого во многом определяется полнотой и качеством проведенного анализа его внешней и внутренней среды.

Предприятия должны знать свое место в иерархии конкурентоспособности предприятий, чтобы стремиться достичь большего. Это невозможно осуществить без стратегического управления конкурентоспособностью предприятия. Преимуществами стратегического управления конкурентоспособностью является то, что деятельность предприятия направлена на то, чтобы достичь успеха на рынке, располагать организацией, учитывая будущее конкурентное состояние. Возможность производить оценку угроз и возможностей с внешней стороны и соответствующим образом на них реагировать. Обязательно устанавливаются стратегические оптимальные сферы и масштабы деятельности, опираясь на потенциал организации и привлекательность отрасли, с возможностью находить новые варианты действий для создания конкурентных преимуществ, их

оценки и выбора лучшего. Также можно организовать систему планирования и реализации планов, которые объединяют все уровни управления.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что стратегическое управление конкурентоспособностью необходимо осуществлять всем предприятиям. Знание расположения организации на том или ином уровне управления конкурентоспособности, позволяет руководству правильно оценить ситуацию и принять необходимые меры. Управление конкурентоспособностью позволяет организациям достичь успеха в соперничестве с конкурентами, и тем самым, занять более выгодное место на рынке, что значит получить возможности для дальнейшего развития и совершенствования деятельности предприятия

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ансофф И. Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989. 519 с.
2. Егорова Л. С., Макарычев А. А. Управление конкурентоспособностью предприятия // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2008. № 6. С. 316–322.
3. Портер М. Конкуренция / пер. с англ. М.: ИД «Вильямс», 2000.
4. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия М.: ИП «Эко перспектива», 1998. 498 с.
5. Томпсон А. А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов / пер. с англ. под ред. Л. Г. Зайцева, М. И. Соколовой. М.: ЮНИТИ, 1998. 576 с.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАРКЕТИНГА КОМПАНИИ

Амари А.<sup>1</sup>, Сокол Е. Я.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина

Термин «маркетинг» происходит от английского слова "market" и относится к виду деятельности, связанному с рынком. По одной из версий термин «маркетинг» возник в начале XX века среди американских фермеров во время борьбы за рынки сбыта зерна. Слово «маркетинг» следует произносить правильно: ударение ставится на первый слог.

В научной и учебной литературе существуют сотни определений маркетинга; широта понятия объясняется длительной эволюцией обозначаемого термином явления. Различные авторы дают собственное определение маркетинга, акцентируя внимание на одном или нескольких аспектах маркетинговой деятельности в его рамках. Ф. Котлер определяет маркетинг как вид человеческой деятельности на рынке, направленный на удовлетворение потребностей посредством обмена благами. Ф. Котлер вводит следующие основные понятия (категории): потребность, желание, требования, товары, обмен, транзакции, рынок. Главная категория опоры маркетинга – это человеческие потребности. Потребность – это чувство, что человеку чего-то не хватает. Потребности людей разнообразны и сложны. К ним относятся основные физиологические потребности (еда, тепло, безопасность), социальные потребности (духовная близость, любовь, привязанность), личные потребности в знаниях и самовыражении.

Как упоминалось ранее, маркетинг – сложное и многогранное явление. В связи с этим сложно определить основные маркетинговые цели. Существует два подхода к решению этого вопроса: маркетинговые цели для общества в целом и маркетинговые цели для отдельных предприятий.

Существуют различные формулировки маркетинговых целей в глобальном общественном масштабе. Все они имеют преимущества и недостатки и могут рассматриваться как существующие параллельно. Наиболее распространенные формулировки этих целей включают в себя увеличение потребления в обществе, повышение удовлетворенности клиентов и предоставление разнообразных услуг.

Одной из ключевых административных процедур, широко применяемых в рамках проектов и деятельности компаний различного масштаба, является рекламный маркетинг. Это подтверждается следующими аспектами:

- анализ потребностей и предпочтений клиентов;
- оценка текущего ассортимента товаров;
- изучение рыночной доли предприятия или компании и ее сопоставление с конкурентами;
- изучение уровня удовлетворенности потребителей приобретенными товарами и услугами;
- сбор данных и мнений участников рынка для поддержки бизнес-владельца или проекта в принятии стратегических решений относительно качества услуг, затрат и других аспектов;
- помощь в процессах планирования производства.

Для достижения успеха в маркетинговых инициативах необходимо постоянно адаптировать стратегию, фокусируясь на целевой аудитории, регулярно оценивать эффективность действий и анализировать данные. Это позволяет маркетинговой команде выявлять области для развития, применять успешные тактики и гибко реагировать на изменения на рынке. Такой подход помогает создать сильную и динамичную маркетинговую структуру, которая не только соответствует целям компании, но и способствует устойчивому развитию и улучшению продукции, применяя эти комплексные стратегии на практике.

Маркетинговые процессы подразумевают создание и представление продуктов, отвечающих потребностям потребителей. Процесс разработки продукта включает в себя этапы планирования, стратегии и продаж. Он направлен на создание новых продуктов и улучшение существующих. Различают также электронный и промышленный маркетинг.

Процесс продвижения и продажи товаров или услуг компаниям и другим организациям для использования в производстве, поддержки их деятельности или для перепродажи известен как промышленный маркетинг, иногда называемый межфирменным маркетингом (business-to-business, B2B). Промышленный маркетинг фокусируется на установлении связей с другими компаниями в соответствии с их собственными потребностями, в отличие от потребительского маркетинга, который больше ориентирован на конкретных потребителей. По сравнению с потребительским маркетингом промышленный маркетинг часто предполагает более длительные циклы продаж, множество лиц, принимающих решения, и более сложные процедуры закупок. Это также требует глубокого понимания целевых организаций, отрасли, их конкретных требований и задач. Компании в секторе промышленного маркетинга обычно используют комбинацию методов и приемчиков для коммуникации с целевым рынком, таких как персональные презентации продаж.

Увеличение продаж закономерно приводит к увеличению прибыльности, что является главной стратегической целью промышленного маркетинга в целом. Это достигается за счет достижения различных тактических целей. Например, к расширению и диверсификация клиентской базы производителей. Ранее производители и промышленные компании полагались на публикации и торговые выставки для взаимодействия с целевым рынком. Однако с ростом популярности онлайн-маркетинга и продаж у продавцов промышленных товаров теперь есть возможность охватить более широкую аудиторию благодаря онлайн-присутствию и целевым рекламным кампаниям. В качестве другого примера постановки тактической цели можно назвать сокращение расходов внутри компании. Если денежные средства уходят на реализацию общих маркетинговых инициатив, концентрация усилий и переход к цифровому маркетингу, который часто дает большие результаты при меньших затратах, может привести к лучшим результатам при меньших затратах.

Электронный маркетинг, иногда называемый цифровым маркетингом или e-marketing, представляет собой практику продвижения товаров и услуг для определенной целевой аудитории, включая предприятия, посредством использования цифровых каналов и технологий. Многие интернет-проекты, включая поисковую оптимизацию, маркетинг в социальных сетях, маркетинг по электронной почте и онлайн-рекламу, могут быть отнесены к этой категории.

В отличие от традиционных маркетинговых стратегий, электронный маркетинг обладает большим преимуществом, заключающимся в возможности охвата глобальной аудитории с минимальными затратами ресурсов. Компании могут лучше ориентировать свои маркетинговые усилия на конкретные демографические группы и интересы благодаря использованию персонализированных коммуникаций и целевой онлайн-рекламы. Это увеличивает возможность привлечения потенциальных клиентов. Более того, email-маркетинг позволяет отслеживать и анализировать кампанию в режиме реального времени, предоставляя полезные факты и аналитические знания для совершенствования будущей тактики. Компании могут повысить эффективность своих маркетинговых кампаний, используя такие технологии, как CRM-системы и веб-аналитика, для более глубокого понимания поведения и предпочтений клиентов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котлер Ф., Келлер К. Л. Маркетинг менеджмент. 12-е изд. СПб.: Питер, 2009.
2. Ron Lieber. Give Us This Day Our Global Bread. Fast Company, March, 2001.
3. Igal Ayal and Jehiel Zif. Market Expansion Strategies in Multinational Marketing. Journal of Marketing Spring, 1979.
4. Беляевский И. К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз. М.: Финансы и статистика, 2008.
5. Басовский Л. Е. Маркетинг: курс лекций. М.: Инфра-М, 2008.

8 апреля 2024 года

**УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ**

УДК: 331.104.2

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПО  
ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Лозовая П

Уральский государственный горный университет

Система корпоративного обучения персонала является одним из инструментов управления человеческими ресурсами. Функция корпоративного обучения отвечает за обеспечение того, чтобы сотрудники обладали компетенциями, необходимыми для успешного выполнения своей трудовой функции [4]

Обучение персонала может добровольно проводиться работодателем с целью развития у работников профессиональных качеств для повышения их эффективности, но в большинстве случаев это обязательный процесс, необходимость которого установлена законодательством. Именно таким обучением является обучение в области охраны труда. Обязанность проведения данного вида обучения прописана в Трудовом кодексе РФ (статья 214) и в Постановлении Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464. В соответствии с Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ отсутствие обучения по охране труда считается административным правонарушением.

Необходимо понимать, что законодатель не просто так устанавливает обязательные для исполнения требования и помимо соблюдения трудового законодательства обучение по охране труда, в первую очередь, следует проводить для сохранения жизни и здоровья работников.

Согласно данным Министерства труда почти девяносто процентов причин несчастных случаев с тяжелым исходом связаны с неудовлетворительной организации производства работ [2].

В соответствии с Приказом Министерства труда от 20.04.2022 № 223н неудовлетворительная организация производства работ включает: необеспечение контроля со стороны руководства за ходом выполнения работ, соблюдением трудовой дисциплины, состоянием территории и оборудования; несогласованность действий работников; нарушение допуска к опасным работам; недостатки функционирования системы управления охраной труда и промышленной безопасностью. Все эти причины так или иначе связаны с недостатками в обучении по охране труда работника или его руководства.

Таким образом, обучение по охране труда необходимо проводить с целью защиты работников от несчастных случаев на производстве. Каждый несчастный случай приводит к утрате трудоспособности (временной или в худшем случае – постоянной), что является проблемой и для работника, и для работодателя (внимание надзорных органов, дополнительная отчетность, необходимость искать замену работника).

Можно выделить несколько основных причин, приводящих к неудовлетворительной организации обучения по охране труда:

1. Изменения в трудовом законодательстве. С 2021 г. начала действовать «регуляторная гильотина» в области охраны труда, которая заключается в пересмотре или отмене действующих нормативных правовых актов, вступлении в силу новых правил и требований [3]. В связи с изменениями на предприятиях возникла необходимость в пересмотре локальных нормативных документов, проведении внепланового обучения по охране труда. Помимо того, и сам порядок обучения по охране труда подвергся изменениям. Порядок, утвержденный в 2003 г.

Постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29, был отменен и в 2021 г. в силу вступил новый порядок, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464. В связи с тем, что вступившие в силу изменения, необходимо адаптировать под каждое предприятие, уровень нагрузки на специалистов по охране труда возрос, стали возникать проблемы в организации грамотного обучения.

2. Противоречивость нормативных документов в области охраны труда друг другу. Например, встречаются разные подходы в обязательности применения государственного стандарта об организации обучения по охране труда (ГОСТ 12.0.004- 2015). В судебной практике встречаются различные решения суда по делам о данном документе: в одних случаях он рассматривается как обязательный и работодатели привлекаются к ответственности за нарушение его норм, в других случаях – документ определяется добровольным, и работодатели освобождаются от ответственности за неприменение его норм [1].

3. Низкая заинтересованность руководителя предприятия в качественной организации обучения по охране труда, формальное отношение. Заинтересованность руководителя предприятия напрямую влияет на отношение сотрудников к охране труда и к процессу обучения в области охраны труда [2].

4. Ограниченное выделение денежных средств на мероприятия по охране труда. Данная причина следует из вышеперечисленной – если руководитель организации не заинтересован в вопросах охраны труда, то и финансирование на эти цели не выделяется. А для организации и проведения обучения в области охраны труда необходимы постоянные затраты [5].

5. Помимо заинтересованности руководителя организации немалую роль играет заинтересованность самих работников в процессе обучения. Учитывая неутешительную статистику и практический опыт, многие работники, к сожалению, не осознают важность обучения по охране труда.

Учитывая выделенные причины, приводящих к неудовлетворительной организации обучения по охране труда, можно предложить несколько рекомендаций по решению актуальных проблем в этой области:

1. В первую очередь для грамотной организации обучения по охране труда на предприятии необходимо иметь квалифицированные кадры. Для этого в штат необходимо нанять специалистов по охране труда, которые имеют необходимые компетенции, и непрерывно повышать их квалификацию.

2. Также помимо лиц, непосредственно организующих обучение по охране труда, прямое отношение к нему необходимо иметь руководителю предприятия – он должен фактически пройти обучение по охране труда и, по возможности, принимать прямое участие в его организации.

3. Следует повышать интерес работников к самому понятию «охрана труда», доносить до каждого работника, что данное направление обеспечивает, в первую очередь, его безопасность и он должен быть заинтересован в получении необходимых знаний о безопасности проведения работ. С работниками необходимо проводить разъяснительные беседы, ознакомлять их с тематической литературой, информационными плакатами.

4. Следует применять во время обучения метод геймификации или другие методы повышения интереса к процессу обучения.

5. Возможно разработать программу обучения для работников, применяя инновационные модели, например, метод сторителлинга.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
2. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда: постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464.
3. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций: постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29.
4. ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
5. Проблемные аспекты правового регулирования обучения по охране труда в Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Казахстан / С.А. Голенских // Журнал Право и практика. – 2019. – С. 236-242.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ РАБОТНИКА**

Мурзахметова Р., Зотеева Н. В.  
Уральский государственный горный университет

В современных условиях ведения финансово-хозяйственной деятельности, характеризующихся повсеместной цифровизацией и инновационной направленностью, на первый план выходит применение инновационных технологий в процессе осуществления мотивации персонала, которые в значительной степени повышают эффективность использования всех существующих видов ресурсов организации, начиная от товарно-материальных запасов, и заканчивая интеллектуальным капиталом. Инновационные технологии и инновационные процессы в управлении персоналом сегодня все больше и больше становятся своеобразной закономерностью управления бизнес-процессами внутри той или иной организации.

Перед рассмотрением инновационных технологий как фактора повышения мотивации персонала к осуществлению трудовой деятельности сформулируем ключевые понятия, входящие в состав методологии управления мотивацией персонала с использованием инновационных технологий, а именно «мотивация» и «инновационные технологии».

Мотивация персонала представляет собой систему материальных и нематериальных стимулов, которые реализуются внутри конкретной организации в отношении персонала, и способствуют повышению у них стремления к осуществлению эффективной трудовой деятельности [3].

Инновационные технологии в управлении персоналом представляют собой, прежде всего, комплекс способов и методов поддержания и повышения эффективности процесса внедрения и реализации этапов нововведения внутри субъекта хозяйствования, которые обеспечивают развитие внутри данного субъекта инновационной направленности управления персоналом [3].

На современном этапе развития науки существует два основных подхода к мотивации персонала: традиционный и инновационный.

Традиционный подход представляет собой систему способов и методов мотивации сотрудников, использование которых, прежде всего, направлено на понимание человеческой психологии и уделяет повышенный уровень внимания в отношении учета потребностей и ожиданий сотрудников организации.

Инновационный же подход к мотивации персонала своей основной целью ставит учет личного результата каждого отдельно взятого сотрудника в рамках исполнения коллективной работы. Так, инновационный подход учитывает не только вклад каждого сотрудника в достижение целей финансово-хозяйственной деятельности организации, но и его вовлеченность в совместную деятельность.

Далее проведем сравнительный анализ традиционного и инновационного подходов к мотивации персонала.

Таблица 1 - Сравнительный анализ традиционного и инновационного подходов к мотивации персонала

Способ мотивации персонала	Традиционный подход	Инновационный подход
Управление карьерой	Сотрудник продвигается по карьерной лестнице исключительно в рамках той должности, на которую его приняли на работу	Сотрудник может продвигаться по карьерной лестнице не только в рамках своей должности, но и между подразделениями
Система оплаты труда	Заработная плата – основной и способ мотивации. Заработная плата растет в том случае, если увеличиваются масштабы деятельности самой организации. Рост заработной платы стимулирует работу	Эффективная деятельность сотрудника поощряется не только материально, но и нематериально. Поощрения и их размер зависят от эффективности работы отдельного сотрудника
Технология командообразования	Успех организации и эффективность ее деятельности – результат вклада каждого отдельного сотрудника, но не их командной работы в совокупности	Командная работа сотрудников – залог успеха организации в целом
Делегирование полномочий	Делегирование полномочий отсутствует	Делегирование полномочий активно применяется
Применение технологий обучения	Обучение носит несистемный и непостоянный характер, производится по мере возникновения объективной необходимости	Обучение носит систематический, непрерывный характер, способствующий постоянному углублению знаний и умений сотрудников
Применение технологий оценки персонала	В качестве объекта оценки выступает отдельно взятый сотрудник	В качестве объекта выступают все сотрудники организации вместе

Таким образом, основное отличие традиционного подхода к мотивации персонала от инновационного состоит в том, что традиционный подход уделяет повышенное внимание в отношении мотивации отдельно взятого сотрудника, а инновационный – мотивации всех сотрудников в совокупности и их стимулированию к осуществлению командной работы.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова О.Н. Зиновьева Н.М. Инновационные подходы к управлению мотивацией персонала // Территория науки. – 2017. – № 2. – С. 120-125.
2. Старцева В.Н. Модели внедрения инновационных технологий мотивации персонала в современных высокотехнологичных компаниях // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия Социальные науки. – 2021. – № 1 (29). – С. 46-52.
3. Прыгунова Д.В. Особенности процесса мотивации персонала в высокотехнологичных компаниях // ИТ-портал. – 2019. – № 2 (6). – С. 53-54.



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СОЦИАЛЬНОГО КОЧЕВНИКА

Петров А.М., Абрамов С. М.  
Уральский государственный горный университет

Сегодня человечество открыто говорит о наступлении и развитии информационного общества. Новейшие информационные технологии проникают в нашу жизнь и меняют её до неузнаваемости, что заставляет мировое академическое сообщество анализировать перспективы столь активного влияния на жизнь общества цифровых трансформаций. Одной из главных проблем информационной эпохи является проблема самоидентификации человека в мире, и эта проблема обострилась с появлением нового феномена под названием «социальный кочевник».

В начале необходимо разобраться с терминологией. Социальный кочевник – человек, не являющийся частью какой-либо устойчивой общественной системы и выстраивающий ситуативные, сетевые связи с другими субъектами общества. Употребляемый в данном определении термин «общественная система» может вызвать непонимание базового понятия и искажение его смысла. Под общественной системой может пониматься любое человеческое объединение, поэтому необходимо обозначить контекст: общественная система – это объединение людей, образующее замкнутую однородную среду и вырабатывающее собственную, характерную для данной среды систему ценностей и смыслов. Общественные системы подразделяются на микросистемы, к которым можно отнести семью, небольшие рабочие коллективы, творческие объединения и т.д и макросистемы: большие компании, государства, нации, этносы. Как уже было сказано, появление социального кочевника, как общественного явления, является порождением информационного общества, основой которого являются информационные технологии, следовательно нам необходимо раскрыть и этот термин: информационные технологии – технологии, основанные на применении различных методов сбора, хранения и обработки информации в цифровом виде.

Поскольку социальные кочевники, как уже было определено, не принадлежат к устойчивым общественным системам, а само явление кочевника характерно для информационного общества, то можно сказать, что в информационную эпоху общественные системы теряют защитные механизмы и разрушаются, так как существование социального кочевника невозможно в условиях стабильности общественных систем и институтов. Рассмотрим более подробно модель общественной системы (Рис 1):

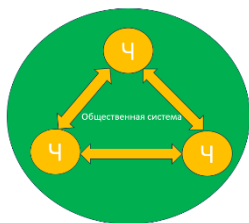


Рис 1. Модель общественной системы (авторская)

Как видно из данной схемы, отношения между субъектами внутри системы регламентированы и постоянны, подобно связям нуклонов в ядре атома, однако таковыми они были до наступления информационной эпохи. Общественная система разрушается, когда её внутренние связи ослабляются внешними факторами, что позволяет субъекту отделиться от системы и уйти в «пустое» пространство. Становится ясно, что пределом ослабления общественных систем является их полное исчезновение, при котором в «пустом» пространстве оказываются все субъекты общества, а общественные связи выстраиваются по совершенно иной модели – модели «Сеть кочевников». Рассмотрим модель «Сеть кочевников» более подробно (Рис 2):

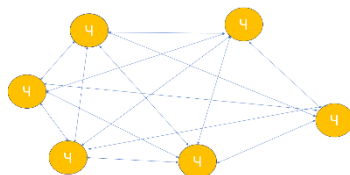


Рис 2. Модель «Сеть кочевников» (авторская)

На схеме (Рис 2) показан предел развития сети, при котором человечество организует коммуникации по принципу «каждый с каждым». В реальности субъект может устанавливать связи так, как считает нужным, единственное, что не допускается в рамках сетевой модели – полное отсутствие связей. Очевидно, что модель «Сеть кочевников» является образом глобального мира, теоретики глобализации регулярно говорят об «освобождении» человечества в целом и каждого отдельного человека от национальных, культурных, государственных и семейных ограничений с последующим построением глобального мира, организованного в виде сети. На первый взгляд может показаться, что у данной модели много достоинств, главным из которых является полная свобода человека от любых регламентированных связей, однако тотальное отсутствие связей означает тотальную связь с сетью и зависимость от неё, что подтверждается законом диалектического развития. Зависимость людей от сети делает «Сеть кочевников» репрессивной системой похожей на Левиафана Т. Гоббса, правителя, устанавливающего правила совместного проживания людей и карающего тех, кто нарушает данные правила. Поскольку самым страшным исходом для человека в условиях сети является потеря всех связей, а также самой возможности их установления, то именно это становится основой «сетевых репрессий». Пример «сетевых репрессий» мы можем явно видеть в Западном мире, в котором процветает Культура отмены (cancel culture), смысл которой заключается в принудительном исключении субъекта из сети и уничтожении всех выстроенных связей, при котором сам субъект оказывается в «пустом» пространстве.

Теперь перейдём к главному вопросу – какую роль в построении «Сети кочевников» играют информационные технологии? Для ответа на этот вопрос рассмотрим влияние информационного общества на три области: образование, профессиональная культура, государственная идеология.

1. Образование. Тенденция к переходу на дистанционные формы обучения разрушает школу как общественную систему и отменяет воспитательную функцию.

2. Профессиональная культура. Стремление людей быть «фрилансерами» и работать удаленно разрушает *коллектив* как общественную систему, а также негативно сказывается на экономике из-за нежелания людей работать в производственном секторе.

3. Государственная идеология. Отсутствие возможности контролировать интернет-поток делает общество уязвимым для влияния чуждых смыслов и разрушает монолит государственной идеологии, а также само государство как общественную систему.

Подводя итоги, нужно признать, что появление социальных кочевников является следствием не самого технологического прогресса, а его неумелого использования. Общество не должно отказываться от информационных технологий, но должно научиться контролировать их. Оценка приемлемости использования тех или иных технологий и их адаптация к нашим культурно-ценностным особенностям должны проводиться представителями широких слоёв интеллигенции, как людьми достаточно компетентными для решения подобных проблем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин И. А. Путь духовного обновления. – Москва : Издательство АСТ, 2023. – 384 с.

## РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Озерова Т. С.<sup>1</sup>, Воронина Л. В.<sup>2</sup>, Бойчарова И. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский государственный педагогический университет

Современный мир изменился и продолжает меняться. Сегодня новой информации становится столько, что овладеть ею, даже в конкретной области становится просто невозможно. Гораздо более важно приобрести навыки работы с ней. Здесь на первый план выходит проверка достоверности используемой информации, что актуализирует проблему развития критического мышления человека.

Критическое мышление включает в себя следующие умения: проводить поиск информации; подвергать сомнению анализируемые данные и перепроверять их; находить недостатки представленных данных в виде неточностей, противоречий, ложных рассуждений, соотносить исследуемые данные с общепринятыми нормами и эталонами, развивать и доказывать правоту собственной позиции с помощью подтвержденных фактов и сильных аргументов, признавать и исправлять собственные ошибки.

В качестве базы для развития критического мышления в образовательном процессе вуза можно использовать различные дисциплины. Но на первом и втором курсах (где еще нет дисциплин профессионального цикла) изучение математики дает широкие возможности для развития критического мышления, так как позволяет анализировать информацию, приводить примеры для демонстрации понятий и теорем, и контрпримеры для опровержения утверждений; контролировать правильность решения задач, если нужно, то менять подход к решению, оценивать его эффективность, что непременно найдет отражение в будущей профессиональной деятельности студентов.

Основываясь на вышесказанном, нами разработаны методические материалы для развития критического мышления у студентов на занятиях по математике, состоящие из задач, предполагающих:

- 1) выбор верного утверждения из нескольких предложенных;
- 2) наличие в условии избыточных или противоречивых данных (некорректные задачи);
- 3) нахождение ошибок в приведенном решении.

Предлагаемые задачи целесообразно обсуждать на лекционных, практических занятиях, а также включать в текущие контрольные работы.

Приведем примеры таких задач, используемых нами при изучении темы «Интегральное исчисление функции одной переменной».

**Задача 1.** Отметьте верные утверждения. Определенный интеграл – это ...

- а) для положительной функции площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции, прямыми  $x = a$ ,  $x = b$  и осью абсцисс;
- б) для неположительной функции площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции, прямыми  $x = a$ ,  $x = b$  и осью абсцисс, взятая со знаком минус;
- в) предел интегральной суммы при стремлении наибольшей из длин отрезков к нулю.

*Комментарий.* Особенность задачи в том, что все приведенные утверждения являются верными.

**Задача 2.** Что нужно выделить в числителе подынтегрального выражения при вычислении интеграла  $\int \frac{3x+2}{x^2+x+5} dx$ .

*Комментарий.* В условии этой задачи имеется ошибка. Для вычисления интеграла в знаменателе (не в числителе!) подынтегрального выражения нужно выделить полный квадрат. Самостоятельное обнаружение и устранение ошибки говорит о развитии критического мышления.

**Задача 3.** На практическом занятии преподаватель задает вопрос: «Может ли фигура бесконечной протяженности иметь конечную площадь?». Большинство студентов ответят, что такое невозможно. Попробуем разубедить их, приведя следующий пример.

Рассмотрев рисунок 1, вычислите площадь заштрихованной фигуры.

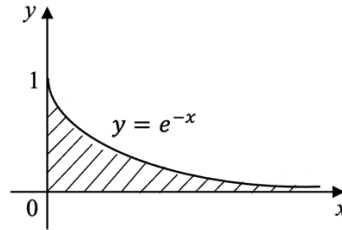


Рис. 1

*Комментарий.* Студент вычисляет площадь заштрихованной фигуры с помощью интеграла  $S = \int_0^{+\infty} e^{-x} dx = 1$ . Делает вывод, что площадь этой фигуры конечна. Решение данной задачи должно убедить студентов в том, что кажущийся на первый взгляд «очевидный» вывод без основательной проверки приводит к ошибке.

В качестве домашнего задания можно предложить студентам доказать или опровергнуть следующее высказывание: «Фигура с бесконечной площадью при вращении может образовывать тело с конечным объемом». Для выполнения данного задания учащимся придется искать дополнительную информацию в учебниках.

**Задача 4.** На доске написана задача с решением:

Дано параметрическое уравнение эллипса  $\begin{cases} x = 3 \cos \varphi, \\ y = \sin \varphi, \end{cases}$  где  $\varphi \in [0, 2\pi]$ .

Пусть,  $\rho^2 = x^2 + y^2$ , тогда площадь эллипса вычисляется следующим образом:

$$S = 4 \cdot \left( \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \rho^2 d\varphi \right) = 2 \cdot \left( \int_0^{\frac{\pi}{2}} (9\cos^2\varphi + \sin^2\varphi) d\varphi \right) = 5\pi.$$

Преподаватель предлагает студентам оценить правильность решения. Если есть ошибки, то исправить их и перерешать задачу.

*Комментарий.* Студентам известно, что площадь эллипса находится по следующей формуле:  $S = \pi ab = 3\pi$ . Появляется противоречие со значением площади, выведенном на доске.

Студенты анализируют и приходят к выводу, что в приведенном решении задачи допущены следующие ошибки:

1) равенство  $\rho^2 = x^2 + y^2$  - это уравнение окружности;

2) в условии задачи уравнение эллипса дано в параметрическом виде, значит для вычисления его площади необходимо использовать формулу  $S = \left| \int_{\alpha}^{\beta} y(t) \cdot x'(t) dt \right|$ .

Найденные и исправленные ошибки позволяют студентам правильно решить задачу.

При введении преподавателем такого рода задач на занятиях по математике, у студентов формируются умения рассуждать, анализировать имеющуюся информацию, приводить обоснованные аргументы, доказывать свою правоту, оспаривать ложный ход решения задачи, тем самым у них развивается критическое мышление.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зюбин С. А. Сборник олимпиадных задач по высшей математике: учебное пособие / С. А. Зюбин, Т. В. Тарбокова, В. М. Шазматов. – 3-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 108 с.
2. Шибинский В. М. Примеры и контрпримеры в курсе математического анализа: Учеб. пособие/ В. М. Шибинский. - М.: Высш. шк., 2007. - 543 с.

## РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Озерова Т. С.<sup>1</sup>, Воронина Л. В.<sup>2</sup>, Бойчарова И. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский государственный педагогический университет

На современном этапе развития отечественной горной промышленности наиболее востребованными оказываются специалисты новой формации, которые должны обладать и уверенно применять многие гибкие компетенции. Наметившийся интерес к универсальным компетенциям у специалистов также во многом определяется высокой динамикой технологических процессов, применяемых в различных отраслях профессиональной и общественной жизнедеятельности человека. Важным и ценным ресурсом, обеспечивающим бесперебойное функционирование социальных процессов, в этой связи является критическое мышление.

Математика как учебный предмет располагает уникальными возможностями для развития критического мышления у студентов. Наш опыт преподавания показывает, что многие студенты первого курса имеют низкую мотивацию к изучению математики, в том числе из-за слабого представления о проблемах в горном производстве и о роли математики при решении этих проблем. Перечисленные требования к уровню подготовки выпускников вузов предполагают изменение сложившихся подходов к организации процесса обучения математике. Акцент в преподавании должен быть перенесен на обеспечение профессиональной направленности учебного процесса, что помогает развивать познавательную самостоятельность студентов, повышать уровень усвоения ими учебного материала, устанавливать междисциплинарные связи, развивать критическое мышление, которое, в свою очередь, выступает способом формирования профессиональных качеств, необходимых будущим специалистам в их профессиональной деятельности.

Осознавая потребность в изучении математики для ее дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности, студент формирует внутренний мотив к ее изучению. Происходит личностное, осознанное отношение студента к процессу учения, к своим потребностям и способностям, переживаниям и мыслям.

Одним из средств, побуждающих студентов к изучению математики, к критической оценке собственных знаний, к постановке вопросов, выдвижению гипотез, переводу знания в категорию «собственного знания», создающим условия для эффективных поисков, являются прикладные задачи. Решение прикладных задач помогает проектировать ситуации не только из профессиональной деятельности студентов, но и готовит их к сознательной работе во время прохождения учебной практики и последующей стажировке на производстве.

В связи с этим немаловажная роль отводится отбору заданий прикладной направленности. Необходимо подбирать такие задачи, сюжет которых представляет собой модель ситуации, возникающей в будущей профессиональной деятельности студентов; исследование проблемной ситуации происходит с помощью математического аппарата; в процессе решения задачи происходит профессиональное развитие личности будущего специалиста [2]. Также отметим, что в процессе решения прикладных задач студенты имеют возможность познакомиться с профессиональной терминологией, что позволяет обеспечить объективность, точность использования информации, аргументированность выводов.

Приведем примеры некоторых прикладных задач, используемых нами на занятиях при изучении темы «Уравнение прямой на плоскости» у студентов специальности 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

К трудовым функциям специалиста в области инженерно-геодезических изысканий относятся определение плановых координат точек местности наземными методами, производство инженерно-гидрографических работ, установление и уточнение границы территории по геодезическим данным, определение площади земельного участка [1].

**Задача 1.** Восстановить границы участка земли квадратной формы по трем оставленным столбцам: один из них находится ровно в центре участка, а два остальных на противоположных границах. Найти уравнения прямых, являющихся границами участка, если на плане остались координаты столбцов:  $M(2; 1)$  – центр участка,  $Q(1; -3), R(6; 0)$  – на сторонах участка. Сделать рисунок искомого участка.

**Задача 2.** Восстановить границы участка земли формы параллелограмма по трем оставленным колышкам: один из них находится ровно в центре участка, а два остальных на одной стороне границы. Найти уравнения прямых, являющихся границами участка, если на плане остались координаты колышек:  $M(3; 0)$  – центр участка,  $A(-3; -1), B(2; 2)$  – на стороне участка. Сделать рисунок искомого участка.

**Задача 3.** Определить площадь полигона, для которого известны координаты его вершин:  $A(0; 0), B(-25; 55), C(-65; 55), D(-80; 35)$ .

Теоретической основой для решения предложенных прикладных задач являются знания: канонического уравнения прямой на плоскости; уравнения прямой, проходящее через две точки на плоскости; угла между двумя прямыми на плоскости; расстояния от точки до прямой на плоскости; площади треугольника.

Обязательной составляющей решения прикладных задач является организованная преподавателем рефлексия, приводящая к развитию мыслительной деятельности, критического мышления. Необходимо научить студента рефлексивной деятельности для последующего осуществления им саморефлексии. На рисунке 1 изображена схема запуска процесса рефлексии при решении прикладных задач.



Рис. 1. Процесс рефлексии при решении прикладных задач

Таким образом, в процессе систематического целенаправленного использования прикладных задач можно вызвать интерес, сформировать положительное отношение к математике и к ее изучению, показать ее использование в будущей профессиональной деятельности, добиться повышения уровня развития критического мышления у студентов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»: Приказ от 12 августа 2020 г. № 987. – URL: [https://cchgeu.ru/upload/iblock/cec/m0qp00162andocv4ugd72uuwe2mwnixd/21.03.02- 3 - red.-ot-27.02.2023 .pdf?ysclid=lr0s5h1j2g620050122](https://cchgeu.ru/upload/iblock/cec/m0qp00162andocv4ugd72uuwe2mwnixd/21.03.02-3-red.-ot-27.02.2023.pdf?ysclid=lr0s5h1j2g620050122) (дата обращения: 16.02.2024).
2. Озерова Т. С. Формирование критического мышления у студентов горных вузов в процессе обучения математике : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Озерова Тамара Сергеевна, 2023. – 181 с. – EDN PRATXL.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СХЕМ ОРИЕНТИРОВАНИЯ КАК ОДНОГО ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРИЕМОВ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Озерова Т. С.<sup>1</sup>, Воронина Л. В.<sup>2</sup>, Бойчарова И. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский государственный педагогический университет

Работа над прикладными задачами занимает очень важное место при изучении дисциплины «Математика». Научить видеть в окружающей действительности такие факторы и закономерности, которые могут быть описаны математически, - одна из важнейших задач обучения математике. В вузе прикладные задачи используются для иллюстрации приложения рассматриваемого математического материала в смежных дисциплинах или в дисциплинах профессионального характера.

Работа над прикладной задачей неразрывно связана с созданием математической модели исследуемого производственного процесса. Моделирование, как средство познания закономерностей широко используется в самых различных областях науки и техники. Оно представляет собой метод исследования строения сложных природных объектов, динамики процессов или основных особенностей систем.

Как показывает наш опыт, написание математической модели исследуемого процесса и интерпретация полученных результатов вызывают затруднения у студентов.

Считается, что хороший студент научится всему сам. При решении прикладных задач преподаватели требуют от студента самостоятельности, а он не знает с чего начать. Многих студентов этому просто не научили. На наш взгляд, необходимо как раз начинать с того, что рассказывать, какова структура схемы ориентирования; какие вопросы необходимо задавать, то есть как надо организовать эффективную деятельность для успешного решения задачи.

Использование преподавателем схем ориентирования позволяет ставить студентов в ситуацию необходимости осмысливать материал, задавать вопросы, выявлять причинно-следственные связи, составлять алгоритм решения.

При заполнении схемы ориентирования студенты учатся работать с информацией, например, отделять существенную информацию от несущественной, выделять избыточную, недостающую информацию, осуществлять поиск информации при взаимодействии с другими людьми, с различной литературой, сетью Интернет.

Организовать заполнение схемы ориентирования возможно с использованием как индивидуальной, так и групповой форм обучения. Заметим, что групповая форма заполнения на занятиях дает возможность студентам учиться искусству диалога: рассматривать проблему с различных точек зрения, оппонировать, отстаивать собственную точку зрения, признавать ее несправедливость.

Учитывая вышесказанное можно сделать вывод, что использование схем ориентирования обеспечивает переход студентов из пассивных получателей информации в ее активных «добытчиков» и пользователей. При этом преподаватель переходит из роли транслятора знаний к роли помощника, который направляет студента при составлении математической модели и решении задачи.

Приведем пример использования схемы ориентирования для построения математической модели гидрогеологического процесса.

*Прикладная задача.* Провести расчет положения депрессионной кривой, необходимой для безопасного ведения горных работ в водонасыщенном массиве [1].

Составим математическую модель исследуемого процесса, используя стандартную схему ориентирования (таблица 1).



Таблица 1. Схема ориентирования для построения математической модели

Вопросы, ориентирующие на решение	Ответы студентов
Общее ориентирование	
Что дано?	Сложно сказать без рисунка
Что нужно найти, вычислить?	Найти уравнение депрессионной кривой
Какие законы, формулы, правила, методы нужно знать?	Методы вычисления неопределенных и определенных интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений. Закон Дарси. Закон Дюпюи.
Ориентирование на выполнение	
На основе анализа описанных действий определите, действия необходимо выполнить для создания математической модели исследуемого процесса	Построить рисунок. Определить и обозначить математические объекты. Определить законы, связывающие введенные математические объекты. Составить уравнение. Решить математическую задачу.

Студенты выполняют действия по математическому моделированию.

1. Строят рисунок в системе координат ХОУ (рис. 1).

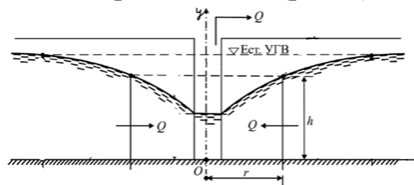


Рис. 12

2. Определяют и обозначают математические объекты. Пусть  $y(x)$  – уровень депрессионной кривой на расстоянии  $x$  от центра выработки,  $h$  – высота уровня воды в выработке радиуса  $r$  (задает граничное условие  $y(r) = h$ );  $v$  – скорость фильтрации воды;  $k$  – коэффициент фильтрации водоносного слоя.

3. Определяют законы, связывающие введенные математические объекты. Установившееся движение воды в водоносном слое подчиняется закону Дарси, имеющему следующий вид:  $v = -k \frac{dy}{dx}$ .

4. Составляют уравнение. При установившейся фильтрации воды на расстоянии  $x$  от центра выработки через цилиндрическую поверхность такого радиуса  $s$  с высотой  $y$  протекает постоянное количество воды (закон Дюпюи):  $Q = 2\pi x y v = 2\pi x y k \frac{dy}{dx}$ . Студенты определяют, что полученное равенство является дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными и приводят его к виду:  $\frac{2\pi k}{Q} y dy = \frac{dx}{x}$ .

5. Решают математическую задачу. Интегрируют обе части уравнения и получают общее решение:  $\frac{\pi k}{Q} y^2 = \ln x + c$ . Постоянную интегрирования определяют, используя граничные условия:  $c = \ln r - \frac{\pi k}{Q} h^2$ . Подставляя  $c$  в общее решение дифференциального уравнения, и выражая из него  $y$ , получают окончательное уравнение кривой:  $y = \sqrt{\frac{Q}{\pi k} \ln \frac{x}{r} + h^2}$ .

Таким образом, использование схем ориентирования позволяет студентам быстро и правильно построить математическую модель при решении прикладных задач.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гоголин В. А. Основы математики применительно к горному делу: учебное пособие / Гоголин В. А., Ермакова И. А. Кемерово. – Кемерово: КузГТУ, 2018.-112 с.



## ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Озерова Т. С.<sup>1</sup>, Воронина Л. В.<sup>2</sup>, Бойчарова И. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет

<sup>2</sup>Уральский государственный педагогический университет

В соответствие с действующими ФГОС ВО 3++ в рамках изучения дисциплины «Математика» рекомендованы к применению следующие основные формы обучения: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа. В нашей статье мы хотим остановиться на некоторых аспектах, связанных с преподаванием математики студентам заочной формы обучения.

**Чтение лекций.** На наш взгляд, методология преподавания математики для таких студентов должна быть направлена не на достижение безукоризненной формальной математической строгости изложения (как для студентов дневной формы обучения), а на раскрытие внутренней логики и естественности введения основных математических понятий, на доходчивое объяснение связей между ними, а также на возможность и способы применения тех или иных математических схем для решения разнообразных практических задач.

При чтении лекций для достижения интуитивной ясности излагаемого материала и удержания живого интереса студентов следует избегать чрезмерно формальной и сухой манеры изложения, которая считается «хорошим тоном» при изложении дисциплины для студентов дневной формы обучения. При изучении дисциплины следует делать основной акцент на раскрытие смысла формулировок, понятий, иллюстрацию их примерами, моделями и т.п., по возможности избегая строгих, требующих глубокой математической подготовки доказательств.

Математическая строгость и интуитивная наглядность в изложении должны разумно сочетаться. Для достижения максимального понимания сути и прикладного значения излагаемых утверждений допустимо заменять логико-дедуктивные доказательства отдельных фактов интуитивно более понятными правдоподобными рассуждениями. При изложении материала иногда допустимо давать и не вполне точную формулировку (к которой при желании математик-профессионал может придраться), если строгая формулировка слишком формализована, громоздка и заслоняет интуитивную суть излагаемого. Поэтому при чтении лекций допустимо заменять (там, где это возможно) длинные формальные математические выкладки интуитивно ясными доступными рассуждениями или наглядной графической иллюстрацией. Если же формальное доказательство достаточно коротко или красиво, то оно также приводится, а длинные и излишне формализованные доказательства утверждений опускаются.

Лекция не должна читаться в форме монотонного воспроизведения материала. Стиль чтения лекций должен способствовать созданию творческой и непринужденной обстановки, в ней должны присутствовать элементы совместного со студентами обсуждения поставленных проблем [1].

**Практические занятия.** При выполнении практических занятий необходимо выработать навыки логического, аналитического, критического мышления, дать ясные схемы решения задач разных типов, развить вычислительные навыки и умение проводить расчеты приближенными методами.

Для достижения этих целей целесообразны, на наш взгляд, следующие рекомендации. Начинать практическое занятие желательно с выяснения того, какие трудности вызвало выполнение домашнего задания, и, при наличии таковых, с краткого их разбора. Далее, следует напомнить основные понятия и утверждения темы занятия, выписав на доске основные формулы (на которые затем в процессе решения задач можно наглядно ссылаться).

На наш взгляд, самостоятельное решение задач студентами заочной формы обучения у доски должно быть скорее исключением, чем правилом. По многим причинам целесообразно, чтобы большинство решаемых на практическом занятии задач было разобрано у доски именно преподавателем.

Первая причина заключается в том, что самостоятельное решение задачи студентом заочной формы обучения у доски отнимает слишком много времени (по сравнению с изначально

логически стройным решением у доски преподавателем), что недопустимо при привычно большом требуемом объеме излагаемого материала в сочетании с привычно малым объемом часов, предусмотренных учебным планом.

Вторая причина заключается в том, что при самостоятельном решении студентом задачи у доски с необходимо возникающими паузами, «ложными ходами», которые выправляются преподавателем, в конспекте у остальных студентов появляется именно отражение такого хода решения задачи (что затрудняет последующий домашний разбор методов решений для самостоятельной подготовки к контрольным работам, зачетам или экзаменам), а не четкая и прозрачная схема решения задачи, изначально даваемая у доски преподавателем. При таком (во многом вынужденном) методе ведения занятий основная часть подготовки ложится на самостоятельное решение домашних заданий по ясным схемам, изложенным преподавателем на практическом занятии. Успешность такого разбора проверяется преподавателем на проводимых аудиторных контрольных работах. Кроме того, при изложении решения какой-либо задачи на доске преподаватель по ходу решения постоянно задает аудитории вопросы о возможном дальнейшем шаге решения. Это держит студентов в нужном тоне, а также позволяет отмечать наиболее активных из них.

Третья причина – выделяется больше времени на решение прикладных, профессионально-ориентированных задач, использование которых прививает общие навыки решения, умение вводить переменные, использовать законы смежных наук для получения уравнений. Тем самым математика участвует в осмысливании явлений, создании математических моделей изучаемых процессов, постановке проблем [2, с. 215].

**Самостоятельная работа.** При частом сокращении плановых часов на аудиторные занятия возрастает роль самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. Важным этапом подготовки к практическим занятиям является выполнение домашнего задания, которое проводится после предварительного разбора примеров, рассмотренных в лекциях, на практических занятиях и учебниках. При необходимости используются рекомендованные руководства к решению задач, а также непосредственное обращение к преподавателю за консультацией в случае возникновения принципиальных затруднений. В качестве задач домашнего задания желательно выбирать те, которые достаточно приближены к задачам, которые будут предложены на контрольной работе (в том числе прикладные, профессионально-ориентированные задачи). И огласить этот принцип студентам. Это их стимулирует к активному выполнению домашних заданий.

В итоге мы хотим добиться того, чтобы после освоения основного курса студенты воспринимали математику не как разрозненный набор формально безукоризненных выкладок с использованием специальных знаков и символов, а как логически стройную, эстетически привлекательную, живую и развивающуюся науку, позволяющую с успехом решать практические задачи, возникающие во всех сферах человеческой деятельности.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайцев В. С. Вузовская лекция: учебно-методическое пособие / В. С. Зайцев. – Челябинск : ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2018. – 43 с.
2. Куваев М. Р. Методика преподавания математики в вузе / М. Р. Куваев. – Томск: ТГУ, 1990. – 392 с.

## ИССЛЕДОВАНИЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Захарова С. В., Михайловский П. В.

Уральский государственный архитектурно-художественный университет

На предприятиях в различных отраслях и сферах деятельности применяются различные формы мотивации персонала. Для того чтобы работники стали единой профессиональной командой и их работа максимально эффективной. Необходимо создание эффективности системы мотивации, чем и определяется актуальность темы исследования.

Для работников предприятия вопросы, связанные со стимулированием труда, материальной и нематериальной мотивацией являются одними из самых значимых. Поэтому рекомендуется внедрять или вносить изменения в систему мотивации после коллективного обсуждения. Такой подготовительный этап считается обязательным и проводить его надо последовательно.

Составление и анализ диагностических и аналитических данных должно сопровождаться формированием следующих отчетных документов (рис. 1).

1. Мотивационный профиль компании и сотрудников.
2. Систему стимулирования на предприятии.
3. На основе соответствия мотивационных составляющих компании и работников с существующей системой определяются проблемные зоны, в системе мотивации.



Рисунок 1 – Аудит системы мотивации

Рассмотрим этапы разработки системы мотивации.

Первый этап. По результатам аудита определяются проблемные зоны системы мотивации на предприятии, на основе которых составляется индивидуальная схема мотивации на данном предприятии.

Второй этап. Обучающий семинар-тренинг для сотрудников организации (топ-менеджеров), при необходимости – мотивирующий семинар для сотрудников организации (менеджеры среднего звена).

Третий этап. Мониторинг внедрения системы мотивации и стимулирования.

В соответствии с принципом системы мотивации регламентация норм и правил отражается в ряде локальных нормативных актов.

Перечень таких документов.

1. Положение о системе мотивации работников.
2. Положение о премировании.
3. Положение о нематериальной мотивации работников.
4. Положение о конкурсном отборе.
5. Положение о развитии персонала.

6. Положение об адаптации персонала.
7. Должностные инструкции.

Указанный перечень локальных нормативных актов может быть изменен, расширен или сокращен в зависимости от специфических особенностей организации.

Формирование оптимальной системы мотивации и материального стимулирования трудовой деятельности работников предполагает выполнение следующих условий:

1. Соответствие системы мотивации и стимулирования стратегии развития компании и ее мотивационной политике.
2. Соблюдение принципа справедливости при использовании системы мотивации и стимулирования, означающего применение только тех стимулов, которые прописаны в нормативных документах, регламентирующих оплату труда и стимулирование персонала.
3. Неизбежный характер наступления вознаграждения персонала при возникновении соответствующих оснований стимулирования.
4. Информированность работников компании о содержании и процедуре стимулирования труда.
5. Направленность материального стимулирования на достижение результата. При этом у работника должна быть возможность влиять на показатели работы, от которых зависит его вознаграждение.
6. Активное применение цифровых технологий в системе мотивации и стимулирования трудовой деятельности персонала.

Таким образом, в целях побуждения работников к выполнению трудовых функций и достижению стоящих перед компанией целей, следует применять систему мотивации. Такая система должна быть разработана с учетом ряда принципов. Рассмотренные этапы разработки и внедрения системы мотивации описывают последовательные действия, в том числе аудит существующей системы мотивации, разработку и внедрение регламентирующих документов.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Генкин Б. М. Мотивация и организация эффективной работы (теория и практика) монография – 2е изд. Москва: Норма ИНФРА-М 2020.
2. Долженко Р. А. Инновации в системе управления персоналом организации. «Вестник Алтайского государственного аграрного университета – 2018 №1 (99)».
3. Кушнарева И. В., Бугаев М. В. Повышение эффективности управления персоналом с применением современных методов мотивации – Вестник Алтайской академии экономики и права, 2019, №2 (часть 1).

## **К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОФИЛЯ РУКОВОДИТЕЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Корниенко Т., Везнер Л. Н.  
Уральский государственный горный университет

Деятельность и успех организации напрямую зависит от персонала, поэтому необходимо грамотно им управлять. Инструментом эффективного управления выступает кадровая политика, она определяет основные направления работы с персоналом, ставит цели и создает задачи, ориентированные на стратегическое развитие организации, а также находит способы их достижения. В формировании и реализации кадровой политики большую роль играет руководитель, его личностные качества, компетенции, навыки, знания и умения. Конкретные требования, функциональные обязанности, профессиональные компетенции к руководителю описаны во внутреннем документе организации – в профиле должности.

Существует несколько методов разработки данного документа: комплексный подход, собеседование с собственником, интервью с экспертом и копирование содержания вакансии. В комплексном подходе исследуется спецификация и описание должности. Для этого происходит обзор документов: профстандартов, должностных инструкций, трудовых договоров, организационной структуры. Данный подход достаточно трудоемок. В методах интервью с собственником, а также с экспертом, сбор необходимых данных происходит в результате беседы, строящейся на информации, полученной в результате анкетирования персонала, анализа и сравнения компетенций сотрудников и оценки их эффективности. В методе копирования содержания вакансии, разработка профиля осуществляется на основании объявления работодателя. Структура профиля должности достаточно гибкая, довольно часто она включает в себя следующие блоки: основные сведения о позиции, требования к кандидату, его компетенциям и обязанностям, а также условия труда.

Профиль должности руководителя современной организации состоит из аналогичной структуры. В таком профиле прописываются сведения о иерархическом месте руководителя в организации с учетом горизонтального и вертикального разделения труда. Горизонтальный характер распределения управленческого труда подразумевает принадлежность к определенному подразделению организации, а вертикальный характер распределения относит руководителя к одной из категорий: низового, среднего или высшего звена.

Руководитель современной организации должен обладать определенными компетенциями, которые прописываются в профиле его должности и являются его основной частью. В 2013 г. портала Superjob.ru, с помощью своего исследовательского центра, провел опрос по России, среди 1000 респондентов, в ходе которого было выявлено, что для руководителя самыми главными качествами являются ум и интеллект, профессионализм, компетентность и честность. Похожий опрос был проведен в 2018 г. всероссийским центром изучения общественного мнения, который показал, что россияне предпочитают спокойного, зрелого, применяющего в работе инновации руководителя, при этом его пол, национальность и вероисповедание играет незначительную роль. Еще один опрос был проведен в 2021 г. порталом Работа в России, он показал, что для россиян важно, чтобы руководитель умел ставить задачи, поддерживать и контролировать персонал.

Опрос, проведенный кадровым агентством Kelly Services в 2021 г., выявил самые негативные качества для руководителя с точки зрения персонала, ими оказались: чрезмерный контроль, раздражительность, высокомерие, агрессивность.

Для руководителя важны определенные личностные, профессиональные и управленческие компетенции. К наиболее значимым личностным компетенциям руководителя можно отнести непрерывное самообучение, стремление к саморазвитию, склонность к анализу, умение мыслить системно, быть ориентированным на результат, брать на себя ответственность, быть гибким, мыслить позитивно, уметь грамотно воздействовать на персонал – мотивировать, выстраивать отношения, уметь выражать свои мысли и быть лояльным к компании.

Профессиональные компетенции руководителя состоят из профессиональных знаний и навыков и будут различаться в зависимости от должности и объекта управления. Но помимо

специфичного ряда компетенций, для любого руководителя важен следующий пул характеристик: умение планировать рабочий процесс, грамотно ставить задачи, принимать решения, критически мыслить, предотвращать и разрешать конфликтные ситуации. Руководитель обязан обладать знаниями в области экономики, управления персоналом и тайм-менеджмента.

В управленческие компетенции руководителя входят умение предвидеть проблемы и разработать пути решения, умение делегировать обязанности, грамотно взаимодействовать с персоналом, поощрять его, оказывать поддержку, развивать, учитывать психологические особенности, работать в команде.

В современном мире автоматизация различных процессов идет полным ходом, многие должности и профессии перестают существовать, в связи с этим креативное мышление выходит на первый план. Поэтому сегодня руководитель должен уметь управлять креативным персоналом, знать к нему особый подход и уметь распоряжаться его ресурсом. Также в связи со стремительным развитием технологий, руководитель должен иметь представление о современных технологических новинках и быть готовым к их внедрению в бизнес-процессы.

Для оценки компетенций руководителя используются ключевые показатели, они различаются в зависимости от рода деятельности, но тем не менее есть ряд общих показателей, к ним относятся: текучесть персонала, прибыль, использование новых технологий, экономия, выполнения плана.

В профиле должности руководителя могут быть прописаны определенные формальные требования исходя из профстандартов или пожеланий работодателя, это могут быть требования к образованию, квалификации или стажу.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Грошев И.В., Емельянов П.В. Каков руководитель – такова организация // Проблемы теории и практики управления. Международный научный журнал. – 2003. – № 5. – С. 99-104.
2. Лазукин А.Д., Малышев И.М. Социально-психологические аспекты менеджмента: учеб. пособие. – М.: ИЭП, 1998. – С. 4.
3. Малюта Д. Профиль должности: фундаментальный инструмент HR-профессионала [Электронный ресурс] / Д. Малюта // HR-portal.ru: информационный портал.

## МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА ЗА РУБЕЖОМ

Томароврощенко Д., Веселова Н. А.  
Уральский государственный горный университет

Подход к организации процесса адаптации персонала в каждой стране зависит, прежде всего, от философии управления персоналом в целом. Рассмотрим примеры нескольких стран [1].

В Америке чаще всего используют следующие методы адаптации персонала: Job Shadowing, Buddying, Scaffolding, Story Telling.

Так как некоторые методы применяются уже и в отечественной практике, остановим внимание на неизвестных методах. Итак, Job Shadowing представляет собой один из новых методов адаптации, при котором за опытным сотрудником закрепляется

«тень», то есть новый работник. Данный метод отличается от метода наставничества тем, что новый сотрудник не задает вопросов, не дает обратную связь и не комментирует происходящее: он просто наблюдает, как делает работу более опытный и квалифицированный сотрудник [45, с. 53]. При этом психологи отмечают тот факт, что данный метод не лишен недостатков: отсутствие коммуникационного контакта ведет к психологическому дискомфорту нового работника. Поэтому данный метод адаптации персонала в американских компаниях используется в комплексе с иными методами и инструментами адаптации [2].

Scaffolding-метод адаптации персонала, при котором процесс адаптации заключается в инструктировании нового сотрудника опытным профессионалом. Отличительной особенностью данного метода адаптации является то, что инструктор помогает решить то, что пока не по силам новичку, а также позволяет работать в соответствии с его возможностями. Еще одним отличием данного метода является

«угасающая помощь», что означает постепенное уменьшение помощи новому сотруднику от его инструктора.

Story Telling – метод адаптации персонала, при котором подача информации для нового сотрудника имеет нестандартную подачу. Чаще всего в компаниях снимаются фильмы, где главным сюжетом является путешествие по компании и одновременный рассказ о ней. Данный метод является достаточно новым, поэтому он будет интересен новым сотрудникам [2].

В Германии вопрос адаптации персонала носит нормативный характер, так как в данной стране имеется закон, устанавливающий нормы правового режима самой организации. В данном законе прописывается, как именно работодатель должен ознакомить нового сотрудника с обязательной информацией о специфике и условиях труда. При этом новый сотрудник может получать советы, наставления и минимальную помощь от опытных коллег, но наставничество в Германии не развито.

В последние годы отмечается значительный рост интереса английских компаний к вопросу адаптации персонала. В английской компании Top Employers адаптация персонала начинается еще на этапе отбора персонала и заканчивается лишь спустя 3-6 месяцев (максимум год). В данный процесс адаптации входит знакомство с корпоративной культурой компании, профессиональное обучение и знакомство с кадровой политикой.

Компания Top Employers разработала многофункциональные программы для более успешной адаптации новых сотрудников, приходящих к ним. Такие программы включают в себя бизнес-элементы компании (миссия, цели и стратегия), ситуационный элемент (содержание работы и условия труда) и культурный элемент (непосредственно корпоративная культура компании).

Так же работники компании отмечают значительную пользу от внедрения корпоративных социальных сетей, что позволяет общаться с коллегами в любое время суток и получать ответы на волнующие рабочие вопросы. Но также стоит отметить тот факт, что новые сотрудники не остаются без внимания вышестоящего руководства: еженедельно каждый руководитель встречается с новым сотрудником его отдела для налаживания коммуникации.

Таким образом, исходя из вышеизложенных фактов, можно сделать вывод о том, что организация процесса адаптации персонала в каждой из стран базируется на философии

управления персоналом этой страны. Процесс адаптации персонала в России значительно отличается от адаптации персонала в других странах, так как еще опирается на советские установки, в которых работник всего лишь исполнитель. На данный момент осуществляется переход процесса адаптации персонала к более развитой: компании заинтересованы в индивидуальности своих сотрудников, которая наилучшим способом может сочетаться с командным духом компании. Так же стоит отметить тот факт, что при создании эффективного процесса отечественной системы адаптации персонала необходимо анализировать позитивный опыт зарубежных компаний для заимствования отдельных элементов.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Казначеева С.Н., Репина Р.В. Проблемы адаптации персонала в кадровом менеджменте // Вестник евразийской науки. – 2022. – № 5(30). – С. 50-63.
2. Хубулова В.В., Кемаева М.В. Управление трудовой мотивацией в условиях цифровой трансформации предприятий // Актуальные вопросы управления персоналом и экономики труда. Материалы VII научно-практической конференции. – М., 2021. – С. 359-362.



## МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА В РОССИИ

Ахатова В., Зотеева Н. В.

Уральский государственный горный университет

Под методом адаптации принято понимать совокупность средств, которые позволяют в максимально короткие сроки взаимно приспособиться компании и сотруднику друг к другу.

Как было упомянуто ранее, при организации процесса адаптации персонала крайне важно уделить должное внимание позитивному опыту в данном вопросе других компаний. Рассмотрим методы адаптации в России и за рубежом, определим ключевые особенности подходов к адаптации персонала.

Методом называется совокупность средств, позволяющих достичь поставленной цели в течение определенного промежутка времени. Что касается адаптации персонала в компании, то здесь нет единого универсального варианта – существует только набор мер и технологий обучения и адаптации, доступных руководителям подразделений и кадровым менеджерам.

Рассмотрим методы адаптации персонала в России. Наиболее стандартный метод адаптации персонала – это вводный инструктаж. Как правило, данный метод включает в себя поверхностное знакомство сотрудника с компанией, объяснение ему его ключевых трудовых обязанностей, его прав и ответственности, разъяснение правил техники безопасности. Вводный инструктаж может проводиться в различных формах, например, в форме фильма или же в форме лекции.

Наставничество – один из самых популярных методов адаптации персонала, заключающийся в оказании помощи новому сотруднику в осознании, понимании и принятии своего нового статуса, в освоении норм и правил организации, в ознакомлении с корпоративными ценностями, мифами и правилами, а также в формировании профессиональных навыков, необходимых для выполнения функциональных обязанностей.

В задачи наставника на этапе адаптации ученика входит определение основных целей на период испытательного срока, а также оценка результатов работы по истечению испытательного срока.

Проанализировав литературу и аналитические обзоры по вопросу наставничества в РФ, можно выделить несколько моделей наставничества. Рассмотрим эти модели более подробно:

1. Традиционное наставничество;
2. Партнерское наставничество;
3. Групповое наставничество;
4. Флеш-наставничество.

Следует отметить тот факт, что на данный момент чаще всего в российских компаниях используется традиционная модель наставничества, имеющая наибольшее количество преимуществ.

Следующий метод адаптации персонала в компании – это метод неформального сопровождения, который заключается в сопровождении новичка, при котором новичок может не бояться задавать вопросы в неформальной форме. Данный метод адаптации довольно-таки временно затратный, поэтому управленцу необходимо выбрать сотрудника, который будет заниматься неформальным сопровождением новичка и с этого сотрудника необходимо снять ряд его трудовых обязанностей.

Метод проведения корпоративных мероприятий так же применяется на практике в России. Сущность данного метода заключается в проведении корпоративного мероприятия, где сотрудники наиболее тесно могут пообщаться и познакомиться вне стен офиса или производства для улучшения коммуникации внутри трудового коллектива. Например, в компаниях, где ограничен бюджет, часто устраивают чаепития или кофе-брейки для того, чтобы коллектив и новый сотрудник могли познакомиться.

Метод корпоративного-PR заключается в том, что в компании издаются единые справочники по основным ключевым вопросам: ценностям, миссии, структуре компании, корпоративной культуре, дресс-коде.

Командный тренинг – еще один метод адаптации персонала в организации. Потребность организации в использовании данного метода возникает крайне редко, так как он необходим в тех

случаях, когда в трудовой коллектив приходит руководитель, которому никак не удастся найти общий язык с новыми коллегами.

Как правило, командный тренинг начинается с инструкции по правилам поведения. Такой тренинг может проводить только специализированный тренер, имеющий навыки проведения деловых игр, разбора кейсов.

Одним из новых практических методов адаптации в России является Buddying. Данный метод имеет схожие черты с методом наставничества, однако он отличается тем, что наставник или сотрудник, к которому прикрепляется подопечный, равен по положению с другим сотрудником. В его функционал входит не просто обучение и помощь в процессах труда, но и, самое главное, поддержка специалиста. Иногда метод называют неформальным наставничеством или равноправным коучингом, но система требует регулярного внимания со стороны координаторов обучения. Основные принципы использования метода заключены в доверительном и конфиденциальном отношении друг к другу, обязательной постановке целей, которых в результате требуется достичь, избегание навязывания своего мнения, взаимоуважение, построение заранее алгоритма взаимодействия.

Подводя итоги, следует отметить тот факт, что чаще всего на практике отечественных компаний используются два проверенных метода: вводный инструктаж и традиционное наставничество. Однако прогресс не стоит на месте: для развития отечественных компаний необходимо уже на этапе адаптации персонала использовать прогрессивные методы.

Не только отечественные компании, но и зарубежные уделяют достаточное внимание вопросу адаптации персонала. Исследования, проводимые за рубежом, показали, что текучесть персонала снижается минимум на 10-20% в год при внедрении и реализации эффективных адаптационных программ. Сокращение текучести кадров, в свою очередь, ведет к сокращению всех видов затрат в компании: временных и финансовых.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казначеева С.Н., Репина Р.В. Проблемы адаптации персонала в кадровом менеджменте // Вестник евразийской науки. – 2022. – № 5(30). – С. 50-63.
2. Хубулова В.В., Кемаева М.В. Управление трудовой мотивацией в условиях цифровой трансформации предприятий // Актуальные вопросы управления персоналом и экономики труда. Материалы VII научно-практической конференции. – М., 2021. – С. 359-362.

## МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

Чистякова А.П., Абрамов С.М.  
Уральский государственный горный университет

Управленческий персонал играет ключевую роль в успешном функционировании любой организации. В современном динамичном бизнес-мире, где конкуренция постоянно усиливается, а технологические изменения происходят с невероятной скоростью, управленческие кадры должны обладать не только высокой квалификацией в своих областях, но и способностью к адаптации, инновациям и эффективному руководству.

Однако, для того чтобы быть эффективными в своей работе и достигать стратегических целей компании, управленческий персонал должен постоянно развивать свои навыки и компетенции. В этой связи, вопрос обучения и развития управленческого персонала становится одним из ключевых приоритетов для современных организаций.

Современные методы обучения управленческого персонала должны быть адаптированы к особенностям организации, потребностям персонала и требованиям рынка. Эффективные образовательные программы должны сочетать в себе не только теоретическое обучение, но и практические кейсы, симуляции реальных ситуаций, а также активное участие в менторских и коучинговых сессиях [1].

Более того, важно учитывать индивидуальные потребности и предпочтения управленческого персонала. Некоторые сотрудники могут предпочитать традиционные формы обучения, такие как лекции и семинары, в то время как другие предпочитают более интерактивные и индивидуализированные методы, такие как онлайн-обучение или менторство.

В конечном итоге, успешное обучение управленческого персонала требует комплексного подхода, включающего в себя анализ потребностей обучения, разработку персонализированных образовательных программ, эффективную реализацию обучающих мероприятий и оценку их результативности. Только такая интегрированная стратегия обучения позволит организации развивать свой управленческий потенциал, приспосабливаться к переменам и достигать успеха в долгосрочной перспективе.

Различные методы обучения управленческого персонала представляют собой разнообразные подходы, которые помогают развивать навыки лидерства, управления, коммуникации и принятия решений. Ниже приведены более подробные описания нескольких ключевых методов обучения управленческого персонала [2]:

### 1. Традиционные лекции и семинары:

Традиционные лекции и семинары остаются одним из наиболее распространенных методов обучения. Они обычно проводятся экспертами в определенной области и предоставляют участникам возможность получить новые знания и информацию. Важно, чтобы такие мероприятия были интерактивными, с возможностью обсуждения и обмена опытом между участниками.

### 2. Кейс-метод:

Кейс-метод предполагает анализ реальных бизнес-ситуаций и обсуждение различных стратегий и решений, принятых в этих ситуациях. Этот метод позволяет управленческому персоналу развивать критическое мышление, аналитические навыки и способность к принятию обоснованных решений на основе конкретных фактов и контекста.

### 3. Ролевые игры:

Ролевые игры позволяют управленческому персоналу имитировать реальные ситуации и практиковать навыки коммуникации, решения конфликтов и управления. Участники могут играть разные роли, что помогает им лучше понимать точки зрения других людей и развивать эмпатию.

### 4. Онлайн-обучение:

С развитием технологий онлайн-обучение становится все более популярным методом обучения управленческого персонала. Этот метод обеспечивает гибкость в расписании и доступ к обучающим материалам из любой точки мира. Он может включать в себя видеуроки, интерактивные модули, вебинары и другие формы обучения

### 5. Менторство и коучинг:

Менторство и коучинг представляют собой индивидуальные подходы к развитию управленческих навыков. Под руководством опытных наставников управленческий персонал может получить обратную связь, советы и поддержку в своем профессиональном развитии. Этот метод особенно эффективен для развития личного лидерства и роста карьеры.

Каждый из этих методов обучения имеет свои преимущества и может быть эффективным в определенных ситуациях. Комбинация различных методов позволяет создать разнообразную и эффективную программу обучения, способствующую развитию компетенций управленческого персонала.

Обучение управленческого персонала является неотъемлемой частью стратегии развития любой организации. В современном бизнес-мире, где конкуренция на рынке постоянно усиливается, а технологические изменения происходят быстрее, чем когда-либо прежде, необходимость в компетентных и адаптивных управленческих кадрах становится все более острой.

Изучение различных методов обучения управленческого персонала позволяет понять, что каждый из них имеет свои уникальные преимущества и области применения. Традиционные лекции и семинары могут быть эффективны для передачи фундаментальных знаний, в то время как кейс-метод и ролевые игры способствуют развитию навыков принятия решений и коммуникации в реальных бизнес-ситуациях. Онлайн-обучение предоставляет участникам гибкость в обучении, а менторство и коучинг помогают индивидуализировать процесс обучения и развития.

Однако, важно помнить, что успешное обучение управленческого персонала не ограничивается выбором одного метода. Сочетание различных подходов к обучению, адаптированных к потребностям и контексту организации, позволяет создать комплексную и эффективную образовательную программу.

Только интегрированный подход к обучению управленческого персонала, включающий в себя анализ потребностей, разработку персонализированных программ, эффективную реализацию обучающих мероприятий и оценку их результативности, позволит организации создать сильную команду управленческих кадров, способную эффективно реагировать на изменения внешней среды и достигать стратегических целей.

В данной работе была рассмотрена критическая роль управленческого персонала в современных организациях, особенно в условиях быстро меняющегося бизнес-мира и усиливающейся конкуренции. Выводом исследования является необходимость постоянного развития навыков и компетенций управленческого персонала для достижения стратегических целей компании. Особое внимание стоит уделить адаптации современных методов обучения к индивидуальным потребностям сотрудников и требованиям рынка, что позволит организациям эффективно развивать свой управленческий потенциал и обеспечить успех в долгосрочной перспективе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ксенофонтова Х. З., Сагина О. А. Развитие компетенций управленческого персонала в условиях Industria-4. 0 //Россия: тенденции и перспективы развития. – 2020. – №. 15-1. – С. 293-298.
2. Заикина А. В., Терещенко А. В. Методы повышения квалификации управленческого персонала //Вестник науки. – 2023. – Т. 2. – №. 6 (63). – С. 647-652.
3. Никулин Е. Н., Шматко А. Д. Современные технологии формирования профессионализма управленческого персонала //Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2020. – №. 1. – С. 58-61.

## МОТИВАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МОДУЛЬ»

Лабутина О. С., Михайловский П. В.

Уральский государственный архитектурно-художественный университет

Повышение заинтересованности сотрудников в результатах своего труда позволяет повысить эффективность работы предприятия. В результате улучшения использования фонда рабочего времени возрастает экономический эффект за счет снижения его потерь, что и отражает актуальность темы исследования. Объектом исследования является проектная организация ООО «Модуль». Основной вид деятельности архитектурное проектирование, инженерные изыскания, технические консультации.

Основные экономические показатели деятельности организации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Экономические показатели деятельности ООО «Модуль»

Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя		
		2020	2021	2022
Объем выполняемых работ (услуг)	Тыс. Руб.	49630	52720	53610
Объем реализованной продукции	Тыс. Руб.	44730	47613	45613
Прибыль от реализации продукции	Тыс. Руб.	9430	9897	9900
Среднесписочная численность персонала	Тыс. Руб.	56	64	53
Производительность труда	Тыс. Руб.	886	824	840

Специфика деятельности ООО «Модуль» направлена на проектную форму управления. Соответственно используются современные методы мотивации работников, объединенных одним проектом. Используются преимущества командной работы, где каждый играет только свою роль. При формировании команды важно учитывать, что успех реализации проекта зависит от всех его участников. Для управления проектом создается единая команда во главе с руководителем проекта, в которую входят представители всех участников проекта, полномочия которых распределены по зонам ответственности. Инновационный подход предполагает включение в команду исследователей, разработчиков, экспертов. Инновационный потенциал группы лучше всего раскрывается, когда ее члены взаимно дополняют друг друга, уравнивают слабые стороны сильными.

В условиях проектной работы есть возможность применять современные методы мотивации. Так, участие в проекте является хорошей возможностью для повышения профессионального мастерства. Для этого организуются корпоративные программы обучения членов команды проекта. Такое обучение повышает потенциальную стоимость работника на рынке труда. Работникам, обучающимся по индивидуальным планам, предоставляется возможность самостоятельного выбора бизнес-школ и программ обучения. При этом предприятие оплачивает стоимость переподготовки или обучения.

Также при условии проектной работы применяется современный метод мотивации – самостоятельность принятия решений, повышение сложности решаемых задач. Расширение области самостоятельного принятия решений, властных полномочий, уменьшение отчетности, согласований, простого исполнения, открывают новые возможности для применения творческих подходов.

Применяемые современные методы мотивации должны включать в себя также следующие элементы:

- корпоративная культура;
- идентификация работников с организацией (создание имиджа организации);

- система участия (участие сотрудников в распределении общего финансового результата, участие в капитале организации и развитие сотрудничества между работниками);
- обслуживание персонала (всевозможные формы социальных льгот и услуг, предоставляемых работникам организацией);
- организация рабочего места, оснащение их эргономичным и безопасным оборудованием;
- кадровая политика включает планирование и выбор мер по повышению квалификации и мобильности персонала с учетом их потребностей, целей и профессиональных способностей, а также планирование деловой карьеры и создание программ по формированию оптимальной структуры кадров;
- регулирование рабочего времени (адаптация рабочего времени к потребностям работника и организации с помощью составления удобных графиков, оптимизации времени труда и отдыха);
- система информации с помощью различных средств внутренней коммуникации.

В результате внедрения мотивационных мероприятий, экономический эффект от улучшения использования рабочего времени соответственно экономии фонда оплаты труда согласно проведенных расчетов по организации составил 586 тыс. руб. за период 2022 г.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Богатырева И. В., Богатырев А. Е. Оценка влияния материальной заинтересованности и трудовой активности персонала на рост производительности труда – экономика труда, 2022 - № 4
2. Богатырева И. В., Илюхина Л. А. Система мотивации и материального стимулирования как источник трудовой активности персонала компании – экономика труда, 2022, № 5
3. Балансовые отчеты ООО «Модуль» за период 2020 – 2022 гг.

## ОБРАЗОВАНИЕ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Турутин М. И., Ветошкина Т. А.  
Уральский государственный горный университет

Развитие человеческого капитала является важным фактором, определяющим экономический и социокультурный прогресс страны. Качество человеческого капитала страны зависит от ее образования. Изменение информации в обществе происходит быстро, и важно, чтобы информация и знания справились со всеми экономическими процессами.

Образование является двигателем наращивания совокупного человеческого капитала.

Человеческий капитал можно в широком смысле определить как совокупность знаний, навыков и других личных качеств, воплощенных в людях, которые помогают им быть продуктивными. Получение формального образования (раннее детство, формальная школьная система, программы обучения взрослых), а также неформальное обучение и обучение на рабочем месте и получение опыта работы – все это инвестиции в человеческий капитал.

*Как можно измерить человеческий капитал?*

Не существует сопоставимых и последовательных показателей по странам, отражающих все элементы развития и формирования человеческого капитала. Традиционно, экономисты полагаются на такой показатель как количество лет, проведенных в системе школьного, вузовского образования, дополнительного профессионального образования.

Таким образом, средняя продолжительность обучения ложится в основу оценки качества человеческого капитала.

Экономисты предполагают, что страны с более образованным населением должны иметь более высокую производительность. На микроэкономическом уровне люди с более высоким уровнем образования и опыта, как правило, получают более высокую заработную плату. Сложнее выявить прочную положительную связь между экономическими результатами и человеческим капиталом на макроэкономическом уровне, где такая связь до сих пор отсутствовала [3].

Формирование образовательной политики фундаментально связано как с политико-экономическими структурами, так и с глубоко укоренившимися культурными, цивилизационными, национальными структурами и дискурсами, с людьми и институтами, занимающими различные позиции в этих социальных структурах в зависимости от действующих условий.

Исследование и оценка результатов образования показывают непосредственные последствия образовательной политики, практики и политики, а также эти результаты в более широком контексте опыта отдельных людей, семей, сообществ и обществ [1].

Доступность образования – обеспечение образования для всех – преследует цель увеличения индивидуальной способности зарабатывать, что увеличит совокупный человеческий капитал и социальное развитие и, как следствие, приведет к экономическому росту страны [2].

Увеличение количества лет обучения также означает улучшение общего состояния здоровья, а его эффекты передаются от одного поколения к другому. Наоборот, неспособность инвестировать в здоровое и образованное население ставит под угрозу человеческий капитал – совокупность здоровья, навыков, знаний и опыта населения – и подрывает устойчивый рост и сокращение бедности.

*Образование важно для развития человеческого капитала, экономического роста и социального развития*

Для многих учащихся старшая школа является ключевой возможностью получить навыки, необходимые им для получения высшего образования и карьерного успеха.

Чтобы преуспеть на рынке труда XXI века, старшеклассники должны получить не только академические знания. Им нужны навыки, уверенность и креативность, чтобы справиться с проблемами меняющегося мира.

Образование является одним из самых мощных инструментов, доступных для стимулирования экономического роста. Хорошее среднее образование дает учащимся возможность

поступить в колледж, устроиться на высокооплачиваемую работу и внедрять инновации в выбранной ими области.

Однако положительная взаимосвязь между образованием и экономическим ростом зависит от качества образования, которое получают учащиеся.

Помимо экономических выгод от образования, снижается уровень социальных волнений, преступности, подростковой фертильности и роста неравенства, которые представляют собой угрозу стабильности национальной и глобальной экономики.

Учитывая вероятный рост стоимости обучения, экономический кризис может помешать целому поколению реализовать свой истинный потенциал. Учащиеся, которые вынуждены бросить частную школу, ВУЗ или испытывают значительный спад в обучении, столкнутся с более низкой продуктивностью и заработком в течение всей жизни.

Для отдельных лиц и семей образование ведет к повышению производительности и доходов, сокращению бедности, более высокому уровню занятости, улучшению состояния здоровья и большей гражданской активности.

Для общества образование способствует более быстрым инновациям и росту, более эффективному функционированию институтов, большей социальной мобильности между поколениями, более высокому уровню социального доверия и меньшей вероятности конфликтов.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Кушербаева З.Б. Роль образования в развитии человеческого капитала. [Электронный ресурс] // Вестник Актыбинского университета им. С. Баишева, 2014. – URL: <https://articlekz.com/article/12163> (дата обращения: 24.04.2023).
2. Джаксыбекова Г.Н., Интыкбаева С.Ж., Гостенко Л.Н. Роль человеческого капитала в развитии экономики, науки и образования [Электронный ресурс] – Сб. материалов с конференции «Глобальные вызовы и современные тренды развития высшего образования», 2013. – URL: <https://articlekz.com/article/9497> (дата обращения: 21.04.2023).



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СОТРУДНИКОВ

Коняхина А., Железникова А. В.  
Уральский государственный горный университет

Современная политика в области управления персоналом затрагивает не только административно-хозяйственные стороны, но и все больше углубляется в изучение психологических и социальных аспектов и их взаимосвязи с эффективностью деятельности организации. Одним из факторов, влияющих на снижение эффективности, является синдром профессионального выгорания у сотрудников.

Актуальность исследования заключается в том, увеличение объема, темпа, интенсивности работ, индивидуальной нагрузки у сотрудников, а также возрастающая инновационность процесса профессиональной деятельности и постоянные изменения в работе повышают эмоциональное и физическое напряжение, а также вызывают чрезмерное проявление стресса. Это, в свою очередь, отражается не только на психологическом и физическом состоянии человека, но и провоцирует у него профессиональное выгорание в рамках трудовой деятельности. Поэтому грамотная диагностика, своевременная профилактика и коррекция профессионального выгорания необходимы для продуктивного и здорового функционирования сотрудников, а также гораздо эффективнее, чем устранение последствий стресса у работников.

По мнению Неруш Т.Г.: «Профессиональное выгорание – это деструктивные изменения личности, возникающие, развивающиеся и проявляющиеся в процессе её профессионализации как комплекс негативных симптомов, приводящие к снижению эффективности профессиональной деятельности и нарушению взаимодействия с другими участниками данного процесса» [1].

Своевременная профилактика и коррекция профессионального выгорания включает три направления: организация деятельности, улучшение социально-психологического климата в коллективе и индивидуальная работа с персоналом (табл.) [2, 3].

Основными рекомендациями при отсутствии своевременной профилактики и коррекции профессионального выгорания сотрудников могут быть:

- разработка мероприятий по профилактике и коррекции профессионального выгорания сотрудников;
- проработка неудовлетворенных потребностей, которые являются причинами профессионального выгорания сотрудников.

Каковы же меры профилактики и коррекции профессионального выгорания

Организация деятельности:

- обеспечение возможности карьерного роста сотрудников;
- однозначность и обоснованность заданий начальства, согласованность их с общими стратегическими целями организации в целях предотвращения конфликта целей;
- введение практики технических перерывов (пауз релаксации с предварительным обучением этому навыку персонала организации);
- четкое обозначение границы ответственности для каждого сотрудника;
- совершенствование системы мотивации персонала;
- верное распределение приоритетов работы организации и доведение их до сведения сотрудников;
- продуманное и обоснованное распределение обязанностей и ответственности между всеми членами коллектива;
- разработка ясных критериев для оценки работы, организация четкой обратной связи, позволяющей судить об эффективности деятельности сотрудников.

Улучшение социально-психологического климата в коллективе:

- формирование на основе общих ценностей сплоченной рабочей команды;
- организация системы наставничества для молодых специалистов;
- расширение взаимопонимания сотрудников на всех уровнях;

- подбор новых сотрудников, обладающих особыми профессиональными качествами, такими как стрессоустойчивость, коммуникабельность, умение работать как в команде, так и самостоятельно, способность разрешать конфликтные ситуации, достигать поставленных целей;
- осуществление мониторинга степени вовлеченности и удовлетворенности работников своей деятельностью;

- предотвращение любых форм негатива в рабочей среде.

Индивидуальная работа с персоналом:

- умение планировать свое рабочее и нерабочее время;
- повышение самопонимания и самооценки;
- развитие креативности, готовности изменяться, отказываться от стереотипов, поскольку важным симптомом выгорания является ригидность мышления, сопротивление изменениям;
- снятие у персонала негативных экстремальных состояний, которые могут возникнуть в ходе профессиональной деятельности, оказание помощи в освоении технологий релаксации и контроля своего психического состояния, повышение эмоциональной устойчивости, формирование навыков релаксации;
- работа по формированию у персонала навыков разрешения конфликтов, способности порождать эффективные решения, достигать взаимопонимания, обновлять систему ценностей, препятствующих профессиональному и личному совершенствованию.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неруш Т.Г. Профессиональное выгорание как специфическая форма профессиональных деструкций / Т.Г. Неруш // Известия Саратовского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика. – 2012. – № 3. – С. 85.
2. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н.Е. Водопьянова, Е.С. Старченкова. – СПб.: Питер, 2008. – 336 с.

## ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Млявая Н., Чашегорова Н. А.  
Уральский государственный горный университет

В современных условиях развитие цифровых технологий и их внедрение в практику управления персоналом подразумевают использование отдельных элементов искусственного интеллекта – в процессе обработки значительных массивов данных, принятия решений в рамках кадровой аналитики или же взаимодействия с человеком в процессе найма или обучения персонала (обучаемые чат-боты). Более 78% компаний на российском рынке используют цифровые инструменты в управлении персоналом [6], при этом растут и доли использующих и планирующих использовать искусственный интеллект организаций – до 85% крупных российских компаний [5]. Актуальным становится вопрос взаимодействия человека и искусственного интеллекта в процессе управления персоналом – причем как с точки зрения технических и организационных особенностей данного взаимодействия, так и с точки зрения восприятия искусственного интеллекта как инструмента применяющими его сотрудниками. Для оценки кадрового потенциала в данном направлении важно выявить все угрозы [2], в том числе связанные с отказом от использования или некачественным использованием конкретной технологии.

В данной статье мы сконцентрируемся на двух аспектах внедрения и использования искусственного интеллекта в управлении персоналом – на кадровых и социальных проблемах [2], причем под кадровыми будем понимать необходимость обучения и адаптации персонала к использованию подобных технологий, а под социальными – общие проблемы восприятия искусственного интеллекта, недоверие результатам, полученным с его помощью, и этичности использования таких результатов в практике управления персоналом.

*Каковы же трудности в использовании технологий искусственного интеллекта, в кадровом и социальном аспектах*

*В кадровом аспекте это:*

- Отсутствие организованного обучения по особенностям использования технологии – 24% (в том числе отсутствие письменных инструкций – 11%)
- Невозможность обратиться с возникающими вопросами к коллегам – 5%.
- Ожидания руководства от немедленного улучшения показателей после внедрения систем ИИ в управлении персоналом – 14%.

*В социальном аспекте это:*

- Недоверие качеству полученных результатов на основании предыдущего опыта – 6 %
- Недоверие качеству полученных результатов без предыдущего опыта – 35%
- Сомнения в этичности использования «принятого машиной» решения по отношению к людям – 24%.

Отметим, что наибольший уровень недоверия к полученным при помощи искусственного интеллекта результатам в области управления персоналом продемонстрировали те, кто были объектом, а не субъектом его использования (86% в данной категории), т.е. можно предположить, что их недоверие связано с, возможно, «несправедливостью» принятых решений и/или непониманием технологии принятия такого решения. [6]

К выводам следует отнести определение направления работы по улучшению процессов внедрения искусственного интеллекта в практику управления персоналом:

- Выявление (путем опроса или наблюдения) текущих проблем с внедрением и использованием технологий искусственного интеллекта в управлении персоналом и причин сопротивления изменениям;
- Максимальное объяснение технологии использования искусственного интеллекта в области управления персоналом не только специалистам кадровых отделов, но и всем сотрудникам организации, т.е. максимальная прозрачность использования подобных технологий как элемент адаптации к ним;

- Обязательное обучение всех использующих указанные технологии специалистов и создание системы информирования / консультаций для возникающих вопросов;
- Обязательное утверждение результатов человеком – и невозможность принятия кадровых решений исключительно искусственным интеллектом без участия человека.

Таким образом, перспективы дальнейшего внедрения технологий, использующих в искусственный интеллект, в практическую деятельность современных российских организаций имеют очень хорошую перспективу при условии своевременных и соответствующих выявленным проблемам мер. Важность четкого и скоординированного преодоления сопротивления изменениям с точки зрения влияния на лояльность персонала [2] также крайне важно: внедрение цифровых технологий с ИИ предполагает именно стратегическую перспективу планирования. Четкое понимание конкретных технологий и особенностей их использования будут способствовать созданию положительного образа искусственного интеллекта как помощника человека, и тем самым будет ликвидирован ряд причин сопротивления изменениям – внедрению искусственного интеллекта в управление персоналом.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Володина О.В. Использование искусственного интеллекта в управлении персоналом // Наука и искусство управления // Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета. – 2022. – № 4. – С. 55–66.
2. Шпортько, Ю. В. Использование цифровых технологий управления персоналом в сфере малого бизнеса // VII Сперанские чтения. Актуальные проблемы управления в условиях цифровой экономики России: Всероссийская научная конференция: сборник статей, Москва, 01 апреля 2020 года. – М.: РГГУ, 2020. – С. 157-164.
3. Фатеева Н.Б., Петрякова С.В., Чупина И.П., Симачкова Н.Н., Алимарданова Н.А. Искусственный интеллект в HR-процессах // Право и управление. – 2022. – № 10. – С. 31-35.

## ОЦЕНКА И РАЗВИТИЕ ГИБКИХ НАВЫКОВ ПЕРСОНАЛА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Юсибов М. М.

Уральский государственный горный университет

Актуальность темы обусловлена тем, что в стремительно меняющемся современном мире для успешной реализации в профессии специалисту уже недостаточно профессиональных навыков, связанных только с технической (узкопрофессиональной) стороной выполнения функционала (hard skills, «твердые навыки»). Все большее значение приобретают универсальные навыки, связанные не с каким-то конкретным видом деятельности, а с личными качествами самого человека (soft skills, «мягкие навыки»).

Медицинский работник (врач, медицинская сестра и др.), еще в период получения соответствующей медицинской специальности в учебном заведении, приобретают необходимые hard skills: глубокие знания биологии, анатомии, генетики, химии, гигиены; знания по специальным клиническим дисциплинам; приобретают умения обращаться с медицинским инструментарием, работать со специальным медицинским оборудованием; приобретают базовые навыки сбора анамнеза, проведения диагностики, назначения лечебных мероприятий и т. д. Без этих знаний и навыков медицинский работник не может выполнять свои основные обязанности на рабочем месте.

В последнее время, с учетом происходящей эволюции взаимоотношений пациентов и медицинских работников, все чаще говорят и о «мягких навыках» медицинского персонала, таких как, например: умения успешно и эффективно коммуницировать с пациентом, выстраивать партнерские, конструктивные для обеих сторон взаимоотношения; умение работать в команде; способность учиться; готовность постоянно учиться и переучиваться; готовность противостоять профессиональным стрессовым ситуациям. [1;2].

Все более избирательными становятся сегодня пациенты. В условиях конкуренции у пациентов есть выбор, а существующие информационные возможности (например, отзывы о медицинской организации, о врачах помогают пациенту этот выбор сделать. Пациенты сегодня ждут не просто лечения, но и пациентоориентированного (пациентцентрированного) сервисного отношения к себе на всех этапах взаимодействия с персоналом медицинских организаций.

Столь высокие запросы со стороны пациентов делают актуальной проблему развития у персонала медицинских организаций именно тех гибких навыков, которые обеспечивают возможности для формирования и поддержания в организации пациентоориентированной среды.

В рамках описываемой организации CL medical group развитие гибких навыков у сотрудников реализуется по двум основным направлениям:

Развитие коммуникативной компетентности, которая включает в себя умение устанавливать контакт с Пациентом, умение понимать индивидуальные особенности Пациента, умение выявлять потребности Пациента, умение слушать и слышать Пациента, умение аргументировать, убеждать, оказывать влияние на Пациента, умение предотвращать возникновение конфликтных ситуаций.

Развитие эмоционального интеллекта сотрудников, а именно, умения и готовности видеть ситуацию глазами Пациента, умения понимать эмоции Пациента, умения управлять эмоциями Пациента, умения управлять своими эмоциями.

Работа по формированию и поддержанию необходимых мягких навыков у персонала медицинской организации начинается еще на этапе подбора новых сотрудников. Уже «на входе» в организацию оценивается уровень сформированности желаемых «пациентоориентированных» умений у кандидата, а также возможности и потенциал их дальнейшего развития.

При этом, «пациентоориентированность» все-таки проверяется не на словах, а на деле. Поэтому, в процессе собеседования также используются ситуативные вопросы или кейсы, предлагающие кандидату принять решение, как именно поступить в конкретной ситуации взаимодействия с пациентом, какие действия предпринять, чтобы не допустить негативного развития ситуации, как действовать в сложной, нестандартной ситуации. Ответы на такие вопросы

и кейсы позволяют с большей вероятностью предположить, что желаемое качество не просто декларируется кандидатом, а проявится и в его поведении.

Входная оценка формирует представление о фактическом уровне сформированности «пациентоориентированных» гибких навыков у кандидата, и понимание, какие именно навыки нуждаются в развитии.

Следующим важным этапом работ по формированию и поддержанию необходимых мягких навыков является период адаптации нового сотрудника, который продолжается 2-3 месяца. На этом этапе формируется индивидуальный план адаптации сотрудника, который составляется с учетом фактического уровня сформированности необходимых компетенций, выявленного в процессе входной оценки.

Важным направлением работ по формированию и поддержанию необходимых гибких навыков является контроль и оценка «пациентоориентированности» действующих сотрудников. Здесь особое значение имеет анализ и оценка реального поведения сотрудников. Именно такая оценка позволяет наиболее точно понять готовность сотрудника соблюдать сформулированные организацией принципы «пациентоориентированности», увидеть степень овладения сотрудниками необходимыми навыками. В организации реализуется практика наблюдения за поведением работников с применением технических средств (анализ аудиозаписей). Регулярное применение такого наблюдения позволяет своевременно выявлять «слабые» зоны коммуникации с пациентом, отслеживать сложные, нестандартные ситуации взаимодействия и, в дальнейшем, отрабатывать их с сотрудниками на тренингах.

В рамках работ по формированию и поддержанию пациентоориентированности компании считаем важным регулярное обучение линейных руководителей навыкам контроля рабочего поведения сотрудников и навыкам предоставления конструктивной обратной связи сотрудникам по процессу и результатам их работы, в том числе и по тем аспектам работы, которые касаются непосредственно взаимодействия с пациентами. Отсутствие регулярного контроля и обратной связи непосредственно на рабочих местах приводит к тому, что сформированные в ходе обучения базовые знания и умения не закрепляются в реальном поведении, не перерастают в устойчивые навыки сотрудника.

Точнее всего ответить на вопрос, насколько медицинская организация ориентирована на пациента, может только сам пациент. Поэтому, особо следует подчеркнуть важность внешней оценки персонала, то есть, оценки со стороны самого пациента. Анализ удовлетворенности пациентов проводится в организации регулярно, и позволяет выявлять основные направления развития компетенций сотрудников, корректировать процесс взаимодействия сотрудников и пациентов. Для проведения внешней оценки также используется такой метод оценки, как «тайный пациент».

Таким образом, в рамках данной статьи описано применение оценочных и обучающих процедур для формирования и поддержания «пациентоориентированных» гибких навыков персонала медицинской организации. Системный подход к оценке и развитию гибких навыков персонала является важнейшей составляющей процесса формирования «пациентоориентированной» среды в медицинской организации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахмадеева Л.Р. Мягкие навыки (soft skills) у студентов медицинского университета: результаты опроса и классификация / Л.Р. Ахмадеева, Г.Х. Ахмадуллина, Е.Е. Липатова, А.С. Синицина, Ю.Э. Хужина, К.И. Мурзаханов Э.Н. Ахмадеева // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31549> (дата обращения: 05.03.2023).
2. Комаров С.Г. Развитие мягких навыков у медицинского персонала поликлиники: учеб.-метод. пособие / С.Г. Комаров. – СПб.: ИПК «Береста», 2020. – 40 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ ЦЕННОСТИ**

Бекетова Е., Белоусова О. И.

Уральский государственный горный университет

Мотивация – побуждение к действию, процесс, управляющий поведением человека, способствующий развитию.

Низкая мотивация к работе может иметь множество причин [2, 3]: несоответствие целей компании и личных целей работника, отсутствие возможностей для роста и развития, ошибки в системе управления, сложности в общении, недостаточная компенсация, отсутствие признания.

В исследовании выделены положительные и отрицательные стороны почасовой оплаты труда для работодателя [4]. К положительным сторонам относятся: гибкость рабочего графика, оплата только за фактическую работу, снижение затрат. К отрицательным сторонам относятся: риск увольнения, неэффективность сотрудников, сложности в учете, планировании, социальная ответственность.

Почасовая система мотивации труда имеет как положительные, так и отрицательные стороны также и для сотрудников или персонала компании.

Положительные стороны заключаются в следующих позициях:

- Гибкость в работе: работник может самостоятельно планировать свою рабочую нагрузку и гибко регулировать рабочий график в зависимости от индивидуальных потребностей.
- Увеличение мотивации: работник получает вознаграждение за каждый отработанный час, что увеличивает мотивацию к работе.
- Возможность заработать больше: если работник готов работать больше часов, он имеет возможность заработать больше денег.
- Продуктивность труда: работнику не нужно выслушивать инструкции или ждать задания, он может не перегружаться и работать на максимальной производительности.

Отрицательные стороны представлены следующими позициями:

- Отсутствие стабильности заработной платы: заработав недостаточно, работник может испытывать финансовые трудности. Большой риск не заработать нужную сумму из-за отсутствия работы или низкой производительности.
- Повышенное напряжение: работник может излишне напрягаться, чтобы заработать как можно больше денег. Большая нагрузка может привести к быстрому износу здоровья и упадку работоспособности на работе.
- Нет гарантии оплаты нерабочего времени: работник не получает вознаграждение за отдых, больничный и другие виды временной нетрудоспособности.
- Ограниченность роста заработной платы: поскольку работник зарабатывает только за отработанные часы, у него нет возможности заработать больше, если ему не дается возможности работать больше часов.

На основе анализа литературы показаны тренды в мотивационных системах [5]: индивидуальный подход, продвижение здоровья, обратная связь, многогранное вознаграждение, онлайн услуги.

Работники разных профилей имеют специфическую мотивацию, которая различается от мотивации в других профессиональных областях. Представим ряд особенностей мотивации технических специалистов:

- Интерес к работе, связанный с поиском новых идей.
- Специалисты с высокой квалификацией получают высокую заработную плату.
- Важно совершенствование навыков, карьерный рост.
- Общение на технические темы и совместное решение задач с коллегами с целью обмена опытом.

Менеджеры по продажам являются ключевыми сотрудниками во многих компаниях, поскольку от их работы зависит успех бизнеса. Особенности мотивации менеджеров по продажам:

- Успех в сфере продаж во многом зависит от престижа, узнаваемости.
- Заработок напрямую зависит от количества проданного продукта.
- Амбиции, возможность обучения новым продажным технологиям.
- Стремление к получению признания за работу, похвалы от руководства,

коллег.

На основе проведенного анализа были предложены следующие рекомендации по повышению мотивации: организовать дружелюбное менторство новичков в компании; заключить партнерские соглашения с образовательными учреждениями, направлять на обучение сотрудников месяца; развивать навыки в рамках текущей профессиональной области или кросс-функциональных навыков; проводить краткие онлайн или офлайн собрания раз в месяц с красочной презентацией о жизни, достижениях компании, отдельных сотрудников и планах по развитию; организовать регулярный совместный досуг по интересам, выявленным в результате опросов (сплочение, teambuilding); сформировать KPI по должностям, привязать бонусную систему к уровню достижения KPI. В качестве бонусов предлагать подарочные карты любимых магазинов, ресторанов или центров услуг.

Вывод: от системы мотивации зависит успех компании, так как человеческий капитал определяет эффективность использования всех остальных видов ресурсов. Для формирования системы мотивации следует обращать внимание на особенности мотивационного профиля сотрудника, который зависит от их профессиональной сферы. В работе предложен ряд рекомендаций по повышению уровня мотивации с учетом выявленных особенностей мотивационных профилей, в том числе, менторство, летучки с презентациями о жизни компании, совместный досуг, система лояльности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ляндау Ю.В., Мрочковский Н.С., Захарова Т.И., Садькова К.В., Иванова О.А. Современный подход к разработке системы мотивации сотрудников // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyyu-podhod-k-razrabotke-sistemy-motivatsii-sotrudnikov> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Тупикина Ю.В. Причины потери мотивации к работе и способы ее повышения // Экономика, бизнес, инновации. – 2022. – С. 25-27.
3. Дубиненко А.А., Евсеева О.А., Евсеева С.А. Особенности системы стимулирования персонала в университете: зарубежный опыт // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 1. – № 9. – С. 63-72.
4. Евсеева С.А. Инновационные методы найма персонала в условиях цифровой экономики // Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022). – 2022. – С. 773-777.
5. Кучина Е.В. Современные тренды мотивации труда специалистов IT компаний // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 187-191.



## **ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ПРИ ПОМОЩИ ВЕБ-САЙТА**

Млявая Н.В, Полянок О.В.  
Уральский государственный горный университет

Вузы постоянно находятся в состоянии соперничества. Они конкурируют за количество абитуриентов, привлечение квалифицированных кадров и финансирования. Одним из главных инструментов знакомства с вузом является его официальный веб-сайт (далее сайт), который представляет собой часть пиар программы, а именно позиционирования бренда университета среди конкурентов. Сайт учебного заведения можно считать основной коммуникацией вуза с обществом, он отражает преимущества, отличительные и уникальные особенности университета. В данной работе мы проанализируем сайт Уральского государственного горного университета с точки зрения позиционирования: рассмотрим, насколько сайт удобен в использовании и информативен, оценим визуальную составляющую сайта и его востребованность среди студентов.

Позиционирование — это процесс, в ходе которого в сознании общественности создается благоприятный образ бренда на фоне конкурентов. Чумиков А. Н. предлагает следующее определение «система размещения актуальной информации об организации, её товарах и других характеристиках во внешних и внутренних коммуникационных каналах» [3]. Эффективность позиционирования можно определить через «степень, в которой бренд воспринимается покупателями как благоприятный, отличный от конкурентов и заслуживающий доверия в сознании потребителей» [3].

Продвижение образовательных услуг должно осуществляться «совместно с позиционированием вуза, в совокупности с мероприятиями по поддержке имиджа и узнаваемости вуза» [2]. Официальный сайт высшего учебного заведения ориентирован на формирование благоприятного мнения у пользователей и их полноценное информирование по всем вопросам, связанным с деятельностью образовательного учреждения. Продуманный и современный сайт дает возможность университету активизировать продвижение своих образовательных услуг, делает процесс сотрудничества с потребителями этих услуг (студентами, абитуриентами и т.д) более эффективным, а также увеличивает возможность достигнуть наилучших результатов среди конкурентов.

Акцентируем внимание на требованиях, предъявляемых к официальному сайту любой организации: легкость в навигации, объективность, достоверность и актуальность предоставляемой информации, своевременное обновление данных, язык изложения информации понятен и доступен для пользователей.

Проанализировав сайт Уральского государственного горного университета ([www.ursmu.ru](http://www.ursmu.ru)) можно сделать следующие выводы: структура сайта соответствует официальным требованиям к структуре сайтов образовательных организаций [1], поиск информации затруднен, визуальная составляющая интерфейса не соответствует современным требованиям – главная страница перегружена визуальным материалом, дизайн устарел. В свою очередь, страница для абитуриентов достаточно информативна, полезные материалы разбиты на блоки и систематизированы, указаны контактные данные приемной комиссии, есть ссылка на последние новости из жизни вуза. Информация на других страницах, например кафедры управления персоналом, содержит устаревшие данные и фотографии, а некоторые ссылки, например в разделе учеба (профилакторий, мисс и мистер УГГУ и др) и вовсе не работают. Несмотря на новости об обновлении сайта, фактически он остался без изменений.

В рамках исследования мы предложили абитуриентам 2020 года (40 человек (100%), горно-механический – 13 человек (32,5%), являющихся студентами факультетов: инженерно-экономический – 11 человек (27,5%), горно-технологический – 9 человек (22,5%), факультет геологии и геофизики 7 человек (17,5%)), пройти опрос на платформе GoogleForms. Основной

целью опроса было выяснить, с какими проблемами они сталкивались при посещении официального сайта Уральского государственного горного университета. Была разработана анкета, состоящая из нескольких блоков. Первый блок вопросов касался причин, по которым студенты обращались или обращаются к сайту вуза. Из результатов опроса следует, что учащиеся используют сайт вуза для того, чтобы: узнать расписание – 40 человек (100%), найти информацию по учебе для выполнения задания – 19 человек (47,5%), посмотреть фотографии с мероприятий – 11 человек (27,5%), узнать как выглядит общежитие – 8 человек (20%), найти учебный план – 5 человек (12,5%). Полученные данные указывают на то, что среди опрошенных, официальный сайт вуза в первую очередь является организационно-информационным ресурсом.

Второй блок вопросов касался недостатков сайта, вот что отметили опрошенные: затрудненный поиск информации – 29 человек (72,5%), сложная навигация – 16 человек (40%), слишком много фотографий – 6 человек (15%). Также 2 человека (5%) упомянули о «куче ненужной информации», «недостоверность данных» отметили 4 человека (10%), и 5 человек (12,5%) обратили внимание на «некрасивый дизайн». Отдельно укажем комментарий одного из опрошенных (2,5%) о мобильной версии сайта: «мобильная версия это просто синие-серые блоки на сером фоне, плюс сайт открывается на странице где из информации только новости, расписание и раздел абитуриентам, а это неудобно». Вышеизложенные данные демонстрируют количество недостатков действующего сайта, исправление которых благоприятно скажется на позиционировании учебного заведения.

В третьем блоке вопросов опрашиваемым было предложено высказать свои идеи по улучшению и модернизации сайта, вот какие ответы были получены: сделать дизайн сайта более современным – 34 человека (85%), упростить поиск информации – 18 человек (45%), обновить информацию – 6 человек (15%), разработать полноценную мобильную версию сайта – 1 человек (2,5%). Предложения студентов могут помочь разработчикам сайта увидеть факторы, которые в первую очередь нуждаются в изменениях.

Для улучшения официального сайта Уральского государственного горного университета мы предлагаем разработать полноценную программу позиционирования сайта, на основе которой веб-разработчики и веб-дизайнеры смогут создать такой сайт, который будет полностью соответствовать целям и задачам позиционирования вуза. К разработке программы можно привлечь студентов горного университета.

Сайт - это визитная карточка вуза. Из вышеизложенного, следует вывод, что действующий сайт Уральского государственного горного университета демонстрирует отсутствие грамотно построенного позиционирования. Сайт не вызывает позитивных ассоциаций и доверия со стороны абитуриентов и их родителей, то есть целевой аудитории официального сайта высшего учебного заведения. Сайт содержит множество недостатков, которые не остаются незамеченными среди студентов. Однако стоит отметить, что данная проблема присуща не только горному университету, но и касается многих учебных заведений по всей России. В данной работе мы предложили один из вариантов решения данной проблемы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. № 831 “Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации”.
2. Неретина, Е. А. WEB-сайт вуза как важный инструмент маркетинговых коммуникаций / Е. А. Неретина, А. Б. Макарец // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2009. – № 41(174). – С. 85-94.
3. Чумиков А.Н. Связи с общественностью. Практикум: учебное пособие для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2023. 199с

## ПРОБЛЕМА ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ СОТРУДНИКОВ, ВЫШЕДШИХ ИЗ ОТПУСКА ПО УХОДУ ЗА РЕБЁНКОМ

Ахатова В., Белоусова О. И.

Уральский государственный горный университет

Актуальность выбранной темы заключается в том, что адаптация персонала в организациях всего мира стала занимать одно из главных мест в кадровом менеджменте, аргументировать это можно данными аналитиков Officevibe, однако её важность в нашей стране недостаточно серьёзно воспринимается кадровыми службами. Большинство как коммерческих, так и государственных предприятий не имеют данного процесса и не занимаются разработкой даже самых базовых программ адаптации сотрудников. Также в большинстве организаций если и есть процедура адаптации, то только для новых сотрудников, а другие категории персонала не рассматриваются в качестве адаптируемых. Однако зачастую некоторые уже работающие сотрудники в большей степени нуждаются в ней, одними из таковых являются сотрудники, вышедшие из отпуска по уходу за ребёнком, именно их адаптация и будет освещена в данной статье.

Проблему адаптации сотрудников, вышедших из декретного отпуска, актуализируют следующие аспекты:

- проведение процедуры адаптации сотрудников облегчает их вхождение в изменившуюся для них жизнь организации;
- уменьшение тревожности и психологического дискомфорта (это не только помогает уменьшить «текучку кадров», но и значительно влияет на качество работы);
- экономия временных ресурсов;
- уменьшение у сотрудников напряжённости от нахождения сразу же на 2 позициях: вышедшие из декрета и РСО.

Термин «адаптация» имеет множество различных определений, у каждого исследователя данной темы оно своё. Но более подходящим и обобщённым для различных категорий персонала является следующее: *адаптация* – это процесс ознакомления сотрудника с функционалом, а также его включение в трудовую деятельность и организационную культуру, процесс оказания психологической поддержки с помощью различных индивидуальных программ. В процессе адаптации нуждаются многие категории сотрудников, разделить которых можно на три основных блока:

- *Будущие*: школьники, студенты, мигранты, декретницы;
- *Функционирующие*: руководители, специалисты, служащие, рабочие,
- *Уходящие*: пенсионеры, декретницы, коллектив-сирота, мобилизованные.

Под адаптацию должны попадать сотрудницы, вышедшие из отпуска по уходу за ребёнком, так как за период их отсутствия может поменяться коллектив, психологическая атмосфера, а также даже и условия труда с должностными обязанностями. В основном проблемы адаптации могут проявляться по причине того, что отсутствует помощь со стороны руководства и коллег, а также нет возможности обновления профессиональных знаний. Проблемы можно разделить на 3 типа: структурные, штатно-функциональные и проблемы психологической адаптации [4]. Первые связаны с изменениями в организационной структуре компании, например, её должностные обязанности повторяются с обязанностями другого сотрудника, принятого во время её отсутствия на постоянную основу. Второй тип проблем вызван введением новых технологий, изменением должностных обязанностей, сменой начальника и коллектива. А последний тип связан именно с привыканием к новому коллективу или руководству и переживаний о снижении уровня квалификации.

Стоит уделить внимание тому, что в большинстве случаев считается, что сотрудниками, вышедшими из отпуска по уходу за ребёнком, могут быть только женщины – мамы, однако всё чаще появляются случаи, когда такими сотрудниками могут быть отцы, бабушки и дедушки или же иные близкие родственники, фактически осуществляющие уход за ребёнком.

Законодательством РФ такое вполне допустимо согласно ст. 256 ТК РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. От 19.12.2022), ограничивается лишь тем, что необходимы документы об отсутствии предоставленного декретного отпуска матери; справки с работы, если она вышла на неё; справки с места учёбы, если мать – студентка; с медицинского учреждения, если мать больна.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод о том, что процесс адаптации сотрудников, вышедших из отпуска по уходу за ребёнком очень важен в любой организации, так как данная категория сотрудников сталкивается с большим количеством трудностей. Им требуется поддержка для нормального функционирования как внутри организации, так и в личной жизни. Поэтому рекомендуется всем организациям быть социально ответственными перед своими сотрудниками и осуществлять данный процесс.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ефремов В.С. Управление адаптационным периодом / В.С. Ефремов // Менеджмент. – 2019. – № 3. – С. 34-37.
2. Куприянчук Е.В. Управление персоналом: ассесмент, комплектование, адаптация, развитие: учеб. пособие / Е.В. Куприянчук, Ю.В. Щербакова. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2020.

## РАЗВИТИЕ САМОЗАНЯТОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Юсибов М. М.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время обращает на себя внимание то, что несмотря на актуальность и значимость проблемы занятости населения для регулирования и экономики страны в целом, инструменты развития самозанятости исследованы не в полной мере, а само понятие «самозанятость» не получило однозначной трактовки в научной литературе, что создает определённые ограничения при отделении самозанятости от иных видов занятости населения, а также проведения оценки ее эффективности и значимости в экономике [1, с. 57].

При этом, в России уже не первый год растет количество самозанятых граждан (рис.), в среднем каждый квартал их регистрируется около 100 тыс. человек.

По приведенным на рис. данным можно отметить, что в 2021 г. численность самозанятых граждан возросла более чем в два раза (темп прироста составил 140%), еще более значительный рост наблюдался в 2020 г., когда темп прироста самозанятого населения оставил 386%. Данный резкий скачок, зарегистрировавшихся самозанятых в основном обусловлен введением в 2020 г. специального налогового режима «Налог на профессиональный доход». Обращает на себя, внимание, что количество населения, зарегистрировавшегося в качестве самозанятого увеличивалось в этот период, даже несмотря на меры, предпринятые государством, в связи с пандемией COVID-19.[2,3]

Для дальнейшего развития феномена самозанятости в РФ весьма необходима плодотворная политика со стороны государства, а именно законодательное закрепление правового статуса самозанятых, создание новых законопроектов, координирующих отношения населения и государства.

Национальная программа самозанятости должна иметь большое значение для легализации самозанятости и ее эффективного развития. Отсутствие Государственной программы о самозанятости, несмотря на принятие ряда законодательных актов, регулирующих процесс самозанятости, не позволяет в полной мере развивать данный институт.

Для эффективного вовлечения самозанятых в формальные экономические отношения необходимо использовать правовые и экономические механизмы, устраняющие у самозанятых вопросы, связанные с социальной справедливостью, клиентскими проблемами и четко определяющие административно-правовой статус самозанятых.

В этой связи целесообразна реализация следующих мероприятий:

1) необходимо четко сформулировать административно-правовой статус самозанятого лица, его права и обязанности. Только полученный в порядке установленным законом статус самозанятого лица, осуществляющие свою трудовую деятельность самостоятельно и получающие за это доход, могут быть отнесены к категории самозанятых лиц. Остальные лица, осуществляющие трудовую деятельность самостоятельно и получающие за это доход, не являются самозанятыми, а являются лицами, которые просто нарушают закон, не платя налогов и не делая отчисления во внебюджетные фонды.

2) возможность самостоятельного выбора между статусом самозанятого и работника, осуществляющего свою деятельность по трудовому договору. С введением в действие Федерального закона от 27.11.2018 № 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» некоторые работодатели решили переводить работников на самозанятость.

Предлагается, что если для выполнения трудовой функции требуется менее четырех часов в день и она осуществляется не более трех раз в неделю, то должен предусматриваться самостоятельный выбор работника – осуществлять трудовую деятельность по трудовому договору или факту самозанятости. Это положение может быть выгодно и работодателю и работнику.

3) предлагается разработать мероприятие по обязательным платежам самозанятых

во внебюджетные фонды. В настоящее время законом не предусмотрены внесение платежей во внебюджетные фонды. В то же время необходимо отметить, что современная пенсионная система предусматривает начисление пенсий по старости в зависимости от приобретенных пенсионных баллов, которые, в свою очередь, начисляются только при внесении платежей во внебюджетные фонды.

Целесообразно, чтобы самозанятый осуществлял платежи во внебюджетные фонды, чтобы получать медицинскую помощь и в дальнейшем накопить пенсионные баллы для начисления пенсии за период, когда он был самозанятым.

4) необходимо предусмотреть введение дифференцированного налога для самозанятых. Это предполагает то, что следует определить сумму дохода самозанятого, с которой не будет платиться налог. Можно также предусмотреть доход самозанятого, не облагаемый налогом, в размере минимальной оплаты труда. Тогда необлагаемый доход самозанятого будет меняться ежегодно вместе с изменением величины минимального размера оплаты труда.

Таким образом, основная цель проектных мероприятий – вывести из тени трудоспособное население России, которое фактически уже занимается самостоятельной трудовой деятельностью; увеличить поступления в бюджет за счет налогов, взимаемых с самозанятых; увеличить социальную справедливость в стране за счет того, что самозанятые будут платить налоги и производить отчисления во внебюджетные фонды. Ожидаемый эффект от реализации предложенных мероприятий возможность четкого ограничения от индивидуального предпринимательства; возможность четкого ограничения от наемного работника; повышение мотивации выбора в пользу самозанятости; улучшение социальной обстановки в обществе; гарантия начисления пенсионного стажа за период самозанятости; повышение доходов самозанятого.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Громова А.И. Состояние трудовых ресурсов в России в период пандемии COVID-19 / А.И. Громова, В.Ю. Майстровская // Горизонты развития проектного управления: теория и практика : Материалы II Международной научно-практической конференции, Москва, 04 марта 2021 года / Редкол.: С.М. Нечаева [и др.]. – М.: ГУУ, 2021. – С. 57-60.
2. Официальный сайт Росстата URL: <http://rosstatistika.ru/> (дата обращения: 01.04.2023).
3. Самозанятость населения: состояние, проблемы, перспективы / Е.А. Кабачевская, С.Г. Косенко, М.Г. Гришина, О.А. Гуренкова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2022. – № 3. – С. 51-54.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФЕЙКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ СТУДЕНТОВ

Епанчинцева М.А, Полянок О.В.  
Уральский государственный горный университет

В XXI веке темпы формирования информационных технологий изменились в сторону улучшения работы средств массовой информации и информационных процессов. В результате того, что происходит в определенном пространстве, информация передается пользователю в течение нескольких секунд. Этот всплеск создал интерактивную среду в сообществе, в которой люди имеют равные возможности для участия в обмене информацией. Как правило, пользователи не всегда сконцентрированы на том, является ли информация, которую они получают или передают, правильной или нет. Это приводит к распространению в обществе лжи – фейковой информации.

Следует отметить, что сегодня имеется множество дезинформации не только в интернете и социальных сетях, но и в новостях, авторитетных электронных СМИ, особенно на новостных сайтах. Ложный и вводящий в заблуждение материал может негативно воздействовать на общественное сознание и повлиять на различные взгляды, социальные нормы, ценности и традиции. Поэтому в современной ситуации проблема вымышленных и фейковых новостей, стала одной из важнейших тем современной журналистики.

Н. М. Кузнецова рассматривает несколько негативных последствий, к которым могут привести фейковые новости и информация: 1. Вред для общества (вызывать панику, порождать волнения и нарушать межнациональную согласованность); 2. Политический вред (влияние на политические выборы и манипуляции общественным мнением); 3. Бизнес-вред (попытки повлиять на цены акций, обеим сторонам бизнеса и рассчитывать на конкурентное преимущество); 4. Доверие (потеря доверия к источникам и новостным платформам, которые могут быть изначально достоверными).

В отличие от привычной по форме подачи информации, освещающей повседневные события, ложная информация, интересная по своей природе и способная вызывать восхищение, отличается креативностью и эмоциональностью.

Благодаря развитию интернета, особенно социальных сетей, фейковые новости стали одним из видов информации, который способствует росту аудитории. Авторы фейковой информации не оценивают происходящие события, наоборот, придумывают новости либо в контексте реальных, но скучных происшествий, либо применяют нестандартные приемы. особенно популярными способами распространения такой новости можно считать запугивание, убеждение народа, одностороннее освещение и искажение фактов, предоставление ненужной информации. 90% обычных читателей пропускают традиционные новости и внимательно следят за информацией с конкретным содержанием, которая привлекает и захватывает их внимание.

Манойло А. В. определяет множество факторов, которые влияют на распространение фейковой информации 1. Быстрота распространения; 2. Низкая критическая процедура приема информации; 3. Недоверие к официальным источникам; 4. Идеологические предубеждения и лживые намерения.

Фейковые новости, безусловно, представляют огромную и потенциальную угрозу для страны и общества. Люди легко верят сплетням, фальшивым новостям и постам. Собственно, именно поэтому в России в марте 2019 года Госдума приняла закон "О фейковых новостях". Согласно документу, лица, распространяющие ложную информацию, будут оштрафованы на 100 000 рублей, а юридические лица – на сумму до 500 000 рублей. Если правонарушение совершено повторно, и ложная новость привела к серьезным последствиям, таким как смерть человека или нарушение общественного порядка, лицо, распространившее ложную новость, будет строго наказано.

В рамках исследования были опрошены 18 студентов 3 курса специальности «Информатика и вычислительная техника» Уральского государственного горного университета, им было предложено ответить на 5 вопросов, связанных с тематикой распространения фейковой информации. Студенты данной специальности должны быть в состоянии распознавать фейковые новости и информацию, чтобы не выпускать в обзорную статью или научный исследование неточные или ошибочные данные, поскольку это связано с их будущей профессиональной деятельностью в области информационных технологий. Они также могут интересоваться динамикой распространения фейковой информации в социальных сетях и других онлайн-платформах для анализа социальных и технических механизмов, которые позволяют фейкам быстро распространяться, и чтобы разработать новые методы анализа социальных данных и контроля за дезинформацией.

Целью опроса о распространении фейковой информации является изучение узких групп студентов, чтобы выявить их уровень осведомленности по определенным источникам распространения фейковой информации и понимание того, как они оценивают правдивость информации из этих источников

Опросные блоки анкеты о распространении фейковой информации ориентированы на следующие вопросы: оценка уровня осведомленности студента об источниках фейковой информации; оценка уровня доверия студента к различным источникам информации; оценка уровня доверия респондента к информации, полученной из социальных сетей; оценка уровня осведомленности респондента о последствиях распространения фейковой информации и ее влиянии на общество и политическую жизнь.

При ответе на поставленный вопрос, как часто Вы встречаете фейковую информацию в социальных сетях, 50% студентов ответили «практически ежедневно» и 22,2% студентов ответили «несколько раз в неделю». Это может говорить о том, что студенты подвержены высокому уровню фейковой информации в социальных сетях, что может сказаться на их мировоззрении и определении истинности новостей.

Определяя основные каналы, по которым чаще всего подается дезинформация, многие студенты, а именно 88,9%, поставили на первое место социальные сети (ВКонтакте, Одноклассники, Instagram, Facebook) и мессенджеры (WhatsApp, Viber, Telegram). Было отмечено использование таких инструментов, как покупка постов/роликов лидеров мнений, вброс комментариев, создание фейковых страниц с использованием особенностей интернет-языка и влияние, которое они оказывают на отдельных людей.

Все эксперты сошлись во мнении относительно прогноза, может ли общественность ожидать роста дезинформации. Единогласный положительный ответ связан, по крайней мере, с двумя аспектами. Во-первых, постоянно растущее число пользователей Интернета автоматически приводит к увеличению количества информации и, соответственно, к увеличению количества ложных сведений. Во-вторых, постоянное развитие технологий используется для производства и распространения дезинформации.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что социальные медиа создают среду, в которой информация сомнительного качества может распространяться свободно и быстро. Наряду с этим, ментальные качества и поведенческие модели людей в интернете делают общественное сознание уязвимым для дезинформации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Муратова Н., Тошпулатова Н., Алимова Г. Fake news: дезинформация в медиа: пособие – Ташкент: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2020. –104 с.
2. Можейкина Л.Б. Личностные характеристики активных пользователей социальных сетей // Медицина Кыргызстана. 2015. №2. С.93-95
3. Ильченко С. Н. Фейк как политический формат в современной медиасреде // Гуманитарный вектор. 2015. №3(43). С.98-101
4. Шульц Э. Э. Фейковые новости в современных коммуникационных процессах // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия: государственное и муниципальное управление. 2022. Т. 9. №3. С.262-273
5. Красовская Н. Р., Гуляев А. А., Юлина Г. Н. Фейковые новости как феномен современности // Власть. 2019. Том. 27. № 4. С. 79-82.



## **РОЛЬ МОЛОДЕЖНЫХ ЦЕНТРОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ФОРМ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ**

Миличихина А. А., Кутепов К. С.  
Уральский государственный горный университет

Работа с молодежью – это важная и ответственная задача, целью которой является помощь молодым людям в их развитии и становлении как личностей. Такая работа проводится в различных сферах, включая образование и социальную сферу.

В работе с молодежью осуществляется в общеобразовательных учреждениях, вузах, сузах, учреждениях дополнительного профессионального образования и др. Целью работы в этой сфере является помощь молодым людям в получении качественного образования, поддержка в выборе профессии и развитие профессиональных навыков.

В социальной сфере вектор работы с молодым поколением направлен на поддержку и помощь молодым людям в различных жизненных ситуациях. Например, помощь в поиске жилья, работы, психологическая поддержка, консультирование по вопросам здоровья и т. д. [2]

Важно отметить, что работа с молодежью должна быть ориентирована на конкретные потребности и интересы молодых людей. Она должна быть гибкой и адаптивной к изменяющимся потребностям и социальным условиям. Кроме того, для эффективной работы с молодым поколением необходима комплексная и системная поддержка со стороны государства, общественных организаций, бизнес-сообщества и других заинтересованных сторон. Только так можно достичь максимальных результатов и помочь молодым людям в их развитии и становлении как личностей.

Формы работы с молодежью разнообразны и многообразны. Они направлены на поддержку, развитие и вовлечение молодых людей в различные сферы общественной жизни. Вот некоторые из наиболее распространенных форм работы с молодежью:

1. Образовательные программы: лекции, семинары, мастер-классы, деловые игры и тренинги, направленные на приобретение новых знаний и навыков, а также развитие критического мышления и творческого подхода.

2. Культурно-творческие мероприятия: организация концертов, выставок, театральных представлений и кинофестивалей для молодежи, а также участие в них, помогает развивать культурные интересы и формировать эстетические вкусы.

3. Спортивные события: спортивные соревнования и массовые спортивные мероприятия, такие как турниры, чемпионаты и многое другое.

Посредником в организации таких событий могут выступать молодежные центры. Молодежный центр – это учреждение, которое создано для организации и проведения различных мероприятий для молодежи. Основная задача молодежного центра – создание условий для развития творческого потенциала молодежи, организация ее досуга, а также социализация и развитие личности молодых людей [1].

В последние годы молодежные центры стали популярным местом для взаимодействия общества. Одним из основных преимуществ вовлечения молодежных центров в работу с молодежью является возможность объединения молодежных инициатив на различных уровнях, представляя интересы молодежи и решая социальные и культурные проблемы, связанные с молодежью [1].

Важным аспектом работы молодежных центров является принцип открытости, который предполагает возможность вступления в центры молодых людей из разных социальных групп, национальностей и конфессий. Кроме того, молодежные центры предоставляют участникам возможность выбирать форму и направление своей деятельности.

Эффективность работы молодежных центров подтверждается научными и практическими исследованиями. Отмечается, что такие центры являются важным средством социализации молодежи и способствуют формированию у них активной гражданской позиции

[5]. Также отмечается, что молодежные центры помогают создать условия для развития творческого потенциала молодежи [3].

Немаловажная функция молодежных центров – это взаимодействие с другими организациями, такими как образовательные учреждения, предприятия, общественные и некоммерческие организации, которые способствуют созданию сети партнерств, позволяющих обеспечить максимальное вовлечение молодежи в различные проекты и программы.

Существует множество научных работ и практических опытов, свидетельствующих об эффективности работы молодежных центров. Было выявлено, что молодежные центры способствуют развитию творческого потенциала молодежи и формированию у них ценностей, связанных с здоровым образом жизни и социальной ответственностью [6].

Кроме того, на базе вузов есть свои молодежные центры, которые предлагают обучающимся широкий спектр культурных, образовательных и спортивных программ, а также организует социальные проекты, направленные на поддержку молодежи и защиту национальных интересов.

Таким образом, молодежные центры являются важным инструментом работы с молодежью, позволяющим решать многие социальные и культурные проблемы, связанные с молодежью. Принципы и методы работы молодежных центров, а также научные и практические аспекты их эффективности позволяют использовать их потенциал для достижения социальных целей.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Борисова Е.А. Молодежные центры: вопросы и ответы / Е.А. Борисова // Молодежь и общество. – 2017. – № 2. – С. 22-28. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molodezhnye-tsentry-voprosy-i-otvety> (дата обращения: 06.04.2023).

2. Гречанинова Н.А. Молодежный центр как социокультурное явление / Н.А. Гречанинова // Молодежь и современный мир. – 2016. – № 4. – С. 16-21. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molodezhnyy-tsentr-kak-sotsiokulturnoe-yavlenie> (дата обращения: 07.04.2023).

3. Кошелев А.В.: Молодежные центры как инструмент решения социальных и культурных проблем, связанных с молодежью / А.В. Кошелев // Социальные технологии. – 2020. – № 3. – С. 83-89. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43168938> (дата обращения: 06.04.2023).

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ТАЛАНТАМИ

Юсипов М. М.

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

Управление талантами – это совокупность методов, которые применяет компания для достижения максимальной эффективности своего персонала и создания условий для его развития и удержания в компании. Основными методами управления талантами являются привлечение талантливых кандидатов, отбор по компетенциям, необходимым для эффективной работы в организации, обучение и развитие их потенциала и непосредственно удержание талантливых работников [1].

Рассмотрим более подробно, как применяется каждый из обозначенных методов.

На текущий момент приоритетными задачами любой организации являются активный поиск и привлечение молодых специалистов в компании. Вместе с тем, организацией не транслируются какие-либо особенности, которые могут не только привлечь ценного для компании молодого специалиста, но и побудить в нем желание остаться и работать на ее благо. Таким образом, для совершенствования упомянутых методов управления талантами целесообразно осуществить разработку EVP (ценностного предложения работодателя), его использование и продвижение среди целевой аудитории.

Ценностное предложение работодателя имеет две основные задачи – привлечь специалистов в компанию и удержать их как можно дольше. Внешнее EVP – это ценностное предложение для кандидатов, базирующееся на ожиданиях будущих сотрудников. Предполагается, что это не уникальные ожидания и потребности персонала, а общие для отрасли и профессии. Внутреннее EVP представляет собой ценностное предложение для сотрудников компании и говорит о том, что люди получают сейчас от работы, а также что считают ценностью в работе на свою организацию.

Если внешнее EVP не отвечает запросам потенциальных сотрудников – у организации будут проблемы с наймом. В случае, когда внутреннее EVP не находит отклик у персонала, компания наблюдает отток сотрудников в течение первых месяцев после трудоустройства [2].

Для того, чтобы этого избежать, важно учитывать несколько правил при составлении EVP. Во-первых, описываемые преимущества должны соответствовать реальному положению дел, в противном случае либо привлеченный сотрудник разочаруется в компании и уволится, либо будет нелояльным и не вовлеченным. Во-вторых, важно учесть, что EVP должно быть понятно соискателям и сотрудникам, использование жаргонизмов, сложных метафор и речевых конструкций может этому препятствовать. Третье правило – это уникальность EVP, оно не должно повторять преимущества и подачу компаний-конкурентов. Также важна подача ценностного предложения работодателя. Она должна находить эмоциональный отклик у соискателей, материал должен подаваться качественно, иметь гармоничное визуальное воплощение.

Что касается отбора талантов, целесообразно использовать для этой цели компетентностные модели должностей. Так как на текущий момент большинство компаний находятся в процессе перехода на управление персоналом на основе компетентностного подхода, данный метод становится все более актуальным для компании. Компетентностные модели могут использоваться не только при отборе талантов в процессе трудоустройства, но и при составлении индивидуальных планов развития, а также при формировании кадрового резерва.

В настоящее время кадровый резерв в компании формируется исходя из работников, прошедших программы управленческого кадрового резерва. Вместе с тем не каждый сотрудник имеет возможность попасть на программу. Отсутствуют четкие требования к кандидатам, и, если сотрудник не попадает на обучение по одной из программ управленческого кадрового резерва, он не получает каких-либо рекомендаций для своего развития, а также у него отсутствует возможность самостоятельно планировать свое обучение по причине того, что

заявки на обучение сотрудника подает его непосредственный руководитель. Зачастую сотрудник, работая продолжительное время на одной должности, не видит перспектив своего дальнейшего развития, что является одной из причин его увольнения и перехода в другую компанию.

Таким образом, модель компетенций будет способствовать более прозрачному отбору кадров на ключевые позиции, что повысит как качество выполняемой работы сотрудниками на данных должностях, так и будет отражать обоснованность и непредвзятость данного процесса для кандидатов. Повысится удовлетворенность сотрудников компанией и вовлеченность в процессы, происходящие в ней. Сотрудники станут более мотивированы, так как они будут понимать уровень своих знаний и навыков, и уровень компетенций, который необходимо достичь для повышения в должности, т. е. объективно оценивать свои возможности и выстраивать четкую карьерную траекторию. Вероятно, снизится отток квалифицированных специалистов, которые вследствие отсутствия видимых перспектив, приняли решение покинуть компанию.

Что касается развития и обучения талантливых работников, то основными тенденциями в развитии данных методов являются индивидуальное планирование карьеры, гибкость в организации обучения, а также работа с наставником и психологом [3].

В организациях каждый сотрудник должен иметь индивидуальный план развития, в который – в соответствии с планом обучения – вносятся программы профессиональной подготовки, курсы повышения квалификации, участие в конференциях, а также оценка и аттестация. Индивидуальный план развития утверждается отделом обучения по согласованию с непосредственным руководителем работника. Проблемой на данном этапе является отсутствие гибкости в организации обучения. Компании необходимо более оперативно корректировать планы по обучению, если того требует ситуация, что позволит работать на достижение результата, а не следовать уже устаревшим стандартам, которые в настоящее время крайне быстро меняются. Также в некоторых организациях для некоторых сотрудников проводятся мероприятия по карьерному консультированию. Направление на консультацию должно быть согласовано с непосредственным руководителем. Такие встречи могут проводиться 1-2 раза в год. На текущий момент компании не могут обеспечить каждому сотруднику работу с психологом, так как это требует денежных вложений. Также в организациях существует система наставничества для новичков, которая, пока, не развита в той мере, в которой транслируется.

В настоящее время происходит бурное изменение всех технологий управления персоналом, в том числе и технологий управления талантами. Традиционные программы развития карьеры на протяжении всей жизни сотрудника, где происходит выявление талантов, их развитие, предоставление им возможностей, необходимые для продвижения по службе в этой компании, уже перестали быть актуальными. Работники теперь все реже посвящают всю свою карьеру одному работодателю. По статистике, в среднем люди сейчас меняют работу раз в четыре года. Работники в возрасте от 18 до 24 лет меняют работу около 6 раз за этот период карьеры. Чтобы приспособиться к этой реальности, организации все больше инвестируют в карьерный опыт сотрудников. Цель состоит в том, чтобы организация расширила свои возможности и при этом обогатила карьеру сотрудника новыми возможностями обучения [4].

Таким образом, управление талантами – это необходимый процесс, востребованность совершенствования которого становится с каждым годом все более очевидна.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Управление талантами: трактовка, систематизация, опыт // cyberleninka.ru. URL: [cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-talantami-traktovka-sistematizatsiya-opyt/viewer](https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-talantami-traktovka-sistematizatsiya-opyt/viewer) (дата обращения: 23.04.2023).
2. Тренды в управлении персоналом 2020 // hr-elearning.ru. URL: [hr-elearning.ru/trendy-v-upravlenii-personalom-2020-godu/](https://hr-elearning.ru/trendy-v-upravlenii-personalom-2020-godu/) (дата обращения: 27.04.2023).
3. 11 HR-трендов на 2022 год // hreducation.ru. URL: [hreducation.ru/blog/2021/12/26/11-hr-трендов-на-2022-год/](https://hreducation.ru/blog/2021/12/26/11-hr-трендов-на-2022-год/) (дата обращения: 27.04.2023).

## СООТНОШЕНИЕ ПОНЯТИЙ «ВОВЛЕЧЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА» И «УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ТРУДОМ»

Ветошкин Е. В.

Уральский государственный горный университет

Сравнительный анализ понятий вовлеченности и удовлетворенности персонала представляет собой важную тему для исследования в области управления персоналом. Эти понятия тесно связаны между собой и, несмотря на то что их следует рассматривать отдельно друг от друга, они часто используются в качестве синонимов.

Сравнительная оценка представленных определений показывает, что, хотя существуют общие черты в определениях, есть и много различий в том, как эти понятия понимаются и описываются различными исследователями, но авторы согласны в том, что удовлетворенность и вовлеченность персонала – это эмоциональные состояния, которые связаны с работой и организацией, в которой работает сотрудник. Однако определения отличаются в том, на каких аспектах они сфокусированы и какие процессы они описывают.

Удовлетворенность трудом понимается как:

Ф.Н. Ильясов – «Обобщенная установка человека к своему труду, которая включает в себя совокупность ощущений удовлетворенности от всех включенных в труд видов деятельности и взаимодействий»[3]

Е. Локк – «Есть результат оценки собственной работы, которая позволяет достичь определенных ценностей, связанных с работой, при выполнении условия, что данные ценности дают возможность удовлетворить потребности человека» [2]

Вовлеченность персонала понимается как:

У. Х. Мейси – «Позитивное чувство, с которым сотрудники относятся к своей работе, а также их целеустремленность и мотивация, которые выражаются в проявлении личной инициативы и настойчивости, направленных на достижение целей организации.» [4]

А. Борисенко – «Готовность сотрудников выйти за рамки своих обязанностей, и потратить дополнительную энергию для достижения целей организации» [4]

Некоторые определения, основываются на том, что удовлетворенность трудом зависит от удовлетворения базовых потребностей сотрудников, таких как безопасность, социальная связь, самоактуализация и т. д. В то время как другие, более сфокусированы на том, что удовлетворенность зависит от ожиданий сотрудников и уровня удовлетворенности от организации и ее руководства.

С другой стороны, определения вовлеченности персонала отличаются в том, что в одном случае, фокусируются на участии сотрудников в процессе принятия решений, а другие, подчеркивают значимость эмоциональной привязанности сотрудников к своей работе и организации.

В основе понятия вовлеченности лежит идея того, что сотрудники не просто работают в организации, но также имеют чувство личной привязанности к ней и ее целям, желание внести свой вклад в достижение этих целей и развиваться в процессе работы. Вовлеченность может быть связана с чувством удовлетворенности работой, но включает в себя и более глубокие эмоциональные и психологические аспекты.

Удовлетворенность трудом, с другой стороны, описывает, насколько сотрудники довольны своей работой, условиями работы, вознаграждением и т.д. Удовлетворенность может быть важной для удержания сотрудников в организации, но может не гарантировать их вовлеченности. [1]

Современные реалии все чаще заставляют работодателей интересоваться диагностикой вовлеченности персонала и удовлетворенности трудом. Грамотная оценка названных показателей позволяет руководителям принимать обоснованные и взвешенные кадровые решения, а также выстраивать процесс управления человеческими ресурсами с учетом результатов, полученных при оценке.

Вовлеченность и удовлетворенность, как уже было сказано ранее, являются взаимосвязанными понятиями, что обуславливает пересечение либо совпадение критериев их оценки.

Перечислим основные показатели вовлеченности персонала и удовлетворенности трудом:

1. Психологический климат в организации;
2. Условия труда;
3. Карьерный рост;
4. Приверженность компании;
5. Зарботная плата и премиальная часть;
6. Отношения с руководством;
7. Внутренние коммуникации [1].

Вовлеченность и удовлетворенность персонала может положительно сказаться на результативности работы и эффективности организации. Как уже упоминалось ранее, вовлеченность персонала связана с высоким уровнем мотивации и энергии, которые работники вкладывают в свою работу, и чувством своей значимости в компании. Удовлетворенность трудом, в свою очередь, связана с ощущением работниками того, что их потребности и ожидания удовлетворяются на рабочем месте, и что они получают достаточное вознаграждение за свой труд.

Взаимосвязь между вовлеченностью и удовлетворенностью важна для понимания и улучшения результативности работы и эффективности организации. Исследования показывают, что работники, которые чувствуют удовлетворенность своей работой и вовлеченность в нее, более мотивированы и склонны к лучшей производительности.

Удовлетворенные и вовлеченные работники также имеют меньший уровень текучести кадров и более высокий уровень удовлетворенности клиентов, что в свою очередь может привести к повышению доходов компании.

Таким образом, понимание взаимосвязи между удовлетворенностью и вовлеченностью персонала является важным для эффективного управления персоналом и повышения результативности работы организации в целом.

Однако не следует забывать о том, что взаимосвязь между вовлеченностью и удовлетворенностью персонала, и результативностью работы не всегда является прямой. Например, высокий уровень вовлеченности персонала может привести к усталости и истощению, особенно если работники перегружены работой или не получают достаточного вознаграждения. Также, высокий уровень удовлетворенности персонала не всегда гарантирует высокую результативность работы, так как работники могут быть удовлетворены условиями труда, но не обладать необходимыми навыками и знаниями для выполнения своих задач.

Таким образом, важно поддерживать баланс между уровнями вовлеченности персонала и удовлетворенностью трудом в целях обеспечения благоприятных условий для достижения максимальных результатов трудовой деятельности каждого сотрудника и компании в целом, которые, в свою очередь, будут способствовать повышению производительности труда.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андросова О.В. Диагностика степени удовлетворенности и вовлеченности персонала как мотивационных факторов управления // Мотивация и оплата труда. – 2018. – № 3. – С. 176–186.
2. Пушкина А.С. Исследование вовлеченности персонала на примере крупной телекоммуникационной компании: конкретизация понятия, взаимосвязь с удовлетворенностью трудом / А.С. Пушкина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 11 (115). – С. 923-928.
3. Дейнекина Г. Исследования лояльности, вовлеченности и удовлетворенности сотрудников в компании: в чем отличия? [Электронный ресурс] // HR-Portal. URL: <https://hr-portal.ru/article/issledovaniya-loyalnosti-vovlechennosti-i-udovletvorennosti-sotrudnikov-v-kompanii-v-chem-otlichia> (дата обращения: 20.04.2023).
4. Исследования лояльности, вовлеченности и удовлетворенности сотрудников в компании: в чем отличия (deynekina.ru)

## СПОСОБЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЦЕЛЕВЫЕ АУДИТОРИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Чистякова А.П., Полянок О.В.

Уральский государственный горный университет

В современном мире социальные сообщества играют значительную роль в формировании общественного мнения. Новые коммуникационные технологии многократно усилили возможности воздействия на большие группы людей. Социальные сети пользуются большой популярностью у маркетологов, PR-менеджеров, коммуникаторов, которые, используя эффективные методы воздействия, влияют на человека. Посетители социальных сетей получают целенаправленную и оперативную информацию в режиме on-line, позволяющую с высокой скоростью взаимно и одновременно информировать пользователей и находить согласованные решения.

Социальные сети - основной формат общения наиболее активных слоев населения. В современном мире он представляет собой не только средство для общения, но и средство выражения активной позиции, формирование результативного общественного мнения. Для такого, чтобы привлечь внимание потенциальной аудитории потребуются SMM – продвижение интернет-ресурсов в социальных сетях, блогах, на форумах, порталах и т.д. В SMM используются следующие методы продвижения:

- 1) Создание групп по интересам, где люди могут взаимодействовать друг с другом, обмениваться мнениями и знаниями.
- 2) Опросы, ответы на комментарии, отзывы – подогревание дискуссий, для того чтобы сильнее заинтересовать пользователя и вовлечь в процесс взаимодействия.
- 3) Яркая, интересная реклама. Воздействие происходит через визуальный красивый образ, вызывающий у пользователя интерес и положительные эмоции.
- 4) Размещение видеороликов, фотографий, проведение конкурсов и акций вызывают доверие и одобрение человека.

Способы воздействия могут включать в себя развитие стратегии контента, внедрение методов визуализации, использование влиятельных пользователей (инфлюенсеров), а также активное взаимодействие с аудиторией. Это создаёт огромные возможности для коммуникации и воздействия на широкую аудиторию.

Бизнес, образование, государственные организации, и многие другие сферы все больше полагаются на цифровые технологии и социальные медиа в своей работе. Эффективное взаимодействие с целевыми аудиториями в этих сетях становится критически важным для достижения целей и задач.

Уральский Государственный Горный университет для привлечения большей аудитории УГГУ начал успешно развивать свои социальные сети такие, как Telegram, Вконтакте, Youtube.

Цель воздействия направлена на повышение осознанностью в разных темах, привлечение внимания к определенному предложению или решению определенной проблемы, повышение мотивации к учебе, и многое другое. Способы воздействия социальных сетей УГГУ на студентов включают в себя: публикацию интересного и полезного контента, создание сообществ и форумов для студентов, онлайн обучение, проведение опросов и исследований, которые направлены на улучшение образовательного процесса и жизни в институте.

В Telegram- канале зачастую проходят разные анонсы мероприятий, который каждый студент может посетить, также различные интерактивные игры, рубрики, можно посмотреть различные интервью с разными людьми, связанными с УГГУ.

В группе «Вконтакте» проводят различные конкурсы, выставляют полезную информацию, как для студентов, так и для абитуриентов, интерактивный контент (опросы, конкурсы, головоломки, викторины, обучающие программы для студентов).

На канале «УГГУ» на платформе Youtube ежедневно выходит лекционный материал от студентов разных кафедр, а также с этого канала ведутся прямые трансляции мероприятий, проводимые УГГУ.

Стоит отметить, что практически у каждого факультета и кафедр УГГУ есть свои социальные сети, зачастую это группы «ВКонтакте», где выставляется информация о расписании занятий, мероприятиях, также студенты могут в этих группах обмениваться различной информацией и просто общаться.

Опираясь на социологическое исследование, проведенное с помощью Google формы для респондентов УГГУ инженерного экономического факультета 2,3 курса. Число опрошенных получилось 50 человек, им было предложено 6 вопросов, связанных с темой воздействия социальных сетей институтов на студентов. Цель исследования заключалась в том, чтобы определить уровень вовлеченности студентов в социальные сети, типичных способов использования социальных сетей в образовательном процессе, или оценка соответствия текущих практик в использовании социальных сетей в образовании ожиданиям и потребностям студентов.

В анкете было 4 основных блока: 1. Использование социальных сетей; 2. Социальные сети института; 3. Влияние социальных сетей института; 4. Предложения и отзывы

Для 80% студентов и абитуриентов самый более актуальный и удобный способ получения полезной информации – это социальные сети, так как социальные сети предоставляют большой объем информации и быстро обновляют ее. Пользователи могут получать оперативные новости, мнения и комментарии, которые могут показаться им более правдивыми из-за скорости обновления информации.

Также исследование использования социальных сетей среди студентов института выявило следующие результаты:

Большинство (более 90%) студентов института используют социальные сети ежедневно и проводят на них значительное количество времени, включая время вне рабочих часов. Самые популярные социальные сети среди опрошенных, являются Telegram и YouTube.

Социальные сети института, по мнению 60% опрошенных студентов, влияют положительно на образовательный процесс и повышение качества связи со студентами.

Для 30% опрошенных социальных сетей института нужны, чтобы влиять на обратную связь и отвечать на вопросы студентов, что повышает уровень доверия на стороне студентов. Более того, 10% опрошенных, ответили, что социальные сети института нужны для того, чтобы влиять на мнение и потребности студентов.

Более 75% студентов подписаны на группы УГГУ в группах «В контакте», а также состоят в Telegram-канале и именно оттуда, получают новую информацию, которая касается обучения, а также интересного времяпровождения.

Но стоит отметить, что студенты института обычно не проверяют достоверность информации, которую они получают из социальных сетей, но считают, что они научились на интуитивном уровне определять, какая информация ложная, а какая правдивая.

Университеты, как центры образования и научных исследований, традиционно фокусировались на личных контактах и оффлайн-форматах обучения. В контексте постоянно ускоряющихся темпов технологического прогресса и глобализации, университеты должны активно использовать социальные сети для обеспечения качественного образования, усиления своей конкурентоспособности, улучшения коммуникаций и укрепления своего сообщества.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Реснянская М.А., Кузьмина С.В. Влияние социальных сетей на мировоззрение студентов // Молодой ученый. 2016. № 9.4 (113.4)
2. Шаматонова Г. Л., Власова А. А., Зарубина Ю. Н. интернет-технологии в современном образовательном процессе: учеб.-метод. пособие. Ярославль: ЯрГУ, 2017. 40 с.
3. Кох И.А., Мельник А.В. Социальные сети как средство коммуникации в образовательной среде вуза // Социум и власть. 2019. №1 (75). С.31-41



## ФАКТОРЫ ДЕМОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ

Иванова К., Ветошкина Т. А.  
Уральский государственный горный университет

На сегодняшний день большинство организаций выстраивают систему мотивации персонала, включающую и материальные, и нематериальные компоненты. Однако в деятельности каждого сотрудника присутствуют факторы демотивации, которые в процессе своего усиления и развития негативно влияют на работоспособность персонала, темп и уровень профессионального развития, и в конечном итоге – конкурентоспособность организации.

Известный исследователь и бизнес-консультант в сфере управления Дж. Коллинз отмечал, что «если люди подобраны правильно, они не нуждаются в мотивации, все что нужно – обеспечить отсутствие демотивирующих факторов» [2].

Анализ различных трактовок понятия «демотивация», позволил выделить 2 группы подходов: процессный и системный [1, 2].

На основе процессного подхода предложено авторское определение демотивации персонала к профессиональному развитию – это процесс, при котором формируется деструктивное поведение в отношении повышения уровня компетенции вследствие невозможности удовлетворения критически значимых потребностей работника.

Важно отметить, что процесс демотивации происходит постепенно и характеризуется усилением негативного отношения сотрудника к выполняемым функциям и решаемым задачам. На основании обобщения точек зрения различных авторов структурированы этапы данного процесса.

*Этапы проявления демотивации персонала:*

1 этап: Нейтральное отношение

2 этап: Переживание, легкий стресс

3 этап: Раздражение

4 этап: Демонстрация недовольства: отчуждение, увольнение и добровольная каторга

На основании изученных факторов демотивации персонала к профессиональному развитию, были структурированы группы факторов демотивации.

*Каковы же группы факторов демотивации персонала:*

*1 группа факторов:* Обусловленные индивидуальными характеристиками работника (имманентные): несоответствие стимулов мотивам труда, несоответствие гибких компетенций ценностям организации, несоответствие жестких компетенций решаемым задачам.

*2 группа факторов:* Обусловленные деятельностью руководителя (административные): Демонстрация собственного превосходства, двойные стандарты в работе с персоналом, нетерпимость к ошибкам.

*3 группа факторов:* Обусловленные системой управления и корпоративной культурой (корпоративные): слабая стимулирующая система, отрицательное стимулирование, корпоративный цинизм.

В чем же проявляется демотивация персонала?

Демотивация проявляется в деструктивном поведении: снижении темпов профессионального развития и снижении качества профессионального развития

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бероева З.М., Горчханова М.Р. Демотивация персонала и методы борьбы с ней / З.М. Бероева, М.Р. Горчханова // Современная экономика. – 2018. – № 1. – С. 24-26.
2. Кузнецова Е.А. Демотивация персонала: причины, факторы и методы устранения / Е.А. Кузнецова // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 11 (19). – С. 1-12.

## ФАКТОРНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПАНИЯ»

Киселев И. А., Михайловский П. В

Уральский государственный архитектурно-художественный университет

В современных условиях хозяйствования предприятия должны стремиться к установлению оптимальной численности работающих, чтобы обеспечить обоснованные затраты живого труда чем и обусловлена актуальность темы исследования. Движение персонала подразумевает смену рода деятельности или производственных функций, изменение места и сферы труда. Персонал находится в постоянном движении вследствие приема на работу одних и увольнения других работников.

Для построения эффективной работы необходим регулярный учет текучести кадров. Анализ движения персонала ООО «ПИК» представлен ниже в таблице № 1.

Таблица 1 - Показатели движения персонала ООО «ПИК» за 2020 – 2022 гг.

Показатели	2020	2021	2022
Списочный состав работников на начало периода, чел.	50	60	66
Принято работников, чел.	14	10	7
Выбыло работников, чел.	4	4	12
В том числе:	0	0	0
в связи с сокращением численности работников	0	0	0
по собственному желанию	4	3	8
по инициативе администрации	0	1	4
Списочный состав работников на конец периода, чел.	60	66	61
Количество работников, проработавших весь период, чел.	46	50	54
Среднесписочная численность работников, чел.	56	64	63
Коэффициент оборота по приему работников	25	15,6	11,1
Коэффициент оборота по выбытию работников	7,1	6,3	19

По данным таблицы № 1 видно, что наиболее часто увольнение сотрудников происходит по собственному желанию – в 2020г. – 8%; 2021 г. – 5%; 2022 г. – 12%. Наименьшее число принятых на работу сотрудников составило 7 человек в 2022 г.

Коэффициент оборота по выбытию составил 2020г – 7,1%, 2021 – 6,3%, 2022 – 19%

коэффициент, оборота по приёму составил в 2020 – 25%; в 2021 – 15,6%; 2022 – 11,1%.

Среднесписочная численность работников предприятия составила в 2020 – 56 чел.; в 2022 – 63 чел.

Качественный состав персонала по трудовому стажу в ООО «ПИК» за 2020 – 2022 гг. представлен в таблице № 2

Таблица 2 - Качественный состав персонала по трудовому стажу в ООО «ПИК» за 2020 – 2022 гг.

Стаж работы, лет	Численность работающих, чел.			Удельный вес, %		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
До 5 лет	23	33	34	41,1	51,6	54,0
От 6 до 10 лет	10	8	5	17,9	12,5	7,9
От 11 до 15 лет	9	8	10	16,1	12,5	15,9
Свыше 15 лет	14	15	14	25,0	23,4	22,2
Итого	56	64	63	100,0	100,0	100,0

Из таблицы 2 видно, что персонал, имеющий трудовой стаж более пяти лет составляет: в 2020 году – 58,9%, в 2021 году – 48,4%, в 2022 году – 46%. Самая многочисленная категория сотрудников с трудовым стажем до 5 лет и составляет в 2020 году – 41,1%, в 2021 году – 51,6%, в

2022 году – 54%. Показатель по трудовому стажу от 6 лет до 10 лет с 2020 года по 2022 года уменьшился на 10%, а до 5 лет – увеличился на 12, 9%. Показатель по трудовому стажу свыше 15 лет с 2020 года по 2022 года уменьшился на 2,8%.

Проанализировав данные можно сделать вывод, что около половины персонала работает в ООО «ПИК» сравнительно не долго и имеет трудовой стаж менее 5 лет и составляет в 2022 году – 54%.

Для нормальной работы в компании необходимо обновление кадров, но высокий показатель текучести сигнализирует об угрозе стабильности и целостности организации и связан для нее значительными затратами.

Высокий коэффициент текучести кадров вреден для деятельности компании. Допустимая нормативная текучесть для организации составляет порядка 3-6%.

В целом успех и динамика функционирования компании в немалой мере зависят от показателей движения персонала. Анализ структуры и состава кадров позволяет оценить кадровый потенциал, определить проблемы кадровой политики и пути их решения.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Басенко В. П. Организационное поведение: современные аспекты трудовых отношений: учебное пособие/3-е изд. Москва: «Дашков и К» 2022 г.
2. Дейнека А. В. Управление персоналом организации: учебник-Москва: «Дашков и К» 2022 г.
3. Балансовые отчеты организации ООО «Проектно-исследовательская компания» за период 2020 – 2022 гг.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНУТРЕННИХ КОММУНИКАЦИЙ КОМАНД

Бекетова Е., Беляева Е. А.  
Уральский государственный горный университет

Одним из основных и наиболее важных источников формирования корпоративной культуры является развитие внутренних коммуникаций в организации.

Внутренние коммуникации обеспечивают лучшее восприятие информации, объединяют людей и осуществляют эффективный контроль. Отличная коммуникация способствует эффективному функционированию организации в целом [1]. Если организация эффективна в своей коммуникации, она будет эффективна и в других видах деятельности.

Это все еще актуальные вопросы для менеджеров, которые остаются без ответа.

Коммуникации в компании могут быть как внешними, так и внутренними в силу их связей с границами организации. Внутренние коммуникации происходят внутри организации – и источник, и получатель являются внутренними членами организации [2].

Газеты компании, информационные бюллетени сотрудников, собрания отделов, радиокomпании, доски объявлений, внутреннее телевидение и внутренняя часть Интернета – все это инструменты внутренних коммуникаций.

Выбор и разработка оптимальной структуры внутренних коммуникаций зависит от характера и характеристик организации – ее миссии, социального статуса, сферы деятельности, направлений деятельности, целей и стратегии. Эффективные внутренние коммуникации способствуют росту компании, в целом [2].

Внутренние коммуникации – это функция поддержки бизнеса, направленная на решение стратегических задач, связанных с созданием эффективной системы коммуникации между отделами и сотрудниками. Это также один из инструментов для достижения стратегических целей компании.

Обмен информацией внутри предприятия посредством организованного процесса между всеми сотрудниками способствует улучшению внутренней информации предприятия [5].

В настоящее время внутренние коммуникации являются не только средством достижения организационных целей, но и способом развития эффективной моральной мотивации и отношений между сотрудниками.

Эти процессы помогают формировать корпоративную культуру, стратегию и ценности организации [5].

Эффективные коммуникации – одно из важнейших условий достижения целей вашего может бизнеса. В то же время именно внутренние коммуникации вызывают наиболее будут острые дискуссии и поднимают важные вопросы. Помимо вышеупомянутых ролей, внутриорганизационная коммуникация также выполняет функции лидерства и влияния, поскольку по сути является способом формирования корпоративной культуры, а также стратегии и ценностей.

Учитывая важную роль, которую играет коммуникация, необходимы отдельные инструменты управления.

Управление внутренними коммуникациями на предприятии означает влияние на их функции и характеризуется системным подходом.

Можно выделить такие функции внутренних коммуникаций как передача информации, управление, контроль и передача эмоциональных сообщений.

Цели внутренних коммуникаций в организации могут быть разными. Исследователи определили четыре важные цели интерактивного общения внутри компании.

1. Координация заданий.
2. Решение которые проблем.
3. Обмен выделяют информацией.
4. Разрешение несколько конфликтов.

Как мы видим, внутренними коммуникациями в управлении человеческими ресурсами – это многоцелевой процесс. [7]

Сегодня внутренние коммуникации – это не только инструмент для достижения организационных целей, но и способ эффективной моральной мотивации и отношений между сотрудниками. Эти процессы служат для формирования корпоративной культуры, а также стратегии и ценностей организации. Для того чтобы построить полноценную систему управления трудовыми ресурсами, необходимо не только использовать существующие методы внутренней коммуникации, но и пересматривать периодически эти методы [7]. Компаниям необходимо изменить традиционный подход к процессу внутренних коммуникаций и рассматривать их как важнейший способ решения новых бизнес-задач.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Болдырева Н.В. Роль и значение внутренних коммуникаций в условиях современного бизнеса // Вестник евразийской науки. – 2018. – Т. 10. – № 1. – С. 3.
2. Мазитов Ф.Ф. и др. Внутренние коммуникации организации. – 2019.
3. Паршукова Г.Б. Внутренние коммуникации организации как фактор эффективного менеджмента // Социальные науки. – 2017. – № 4. – С. 180-186.
4. Избирян Л.В., Демененко И.А. Внутренние коммуникации в компании: как сделать их эффективнее? // Вектор экономики. – 2018. – № 4. – С. 88-88.

## ПОВЫШЕНИЕ ЛОЯЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА С ПОМОЩЬЮ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Юсибов М. М.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время компании сталкиваются с высокой конкуренцией на рынке, что требует от них не только повышения качества продукции и услуг, но и эффективного управления персоналом. Одним из важных аспектов управления персоналом является повышение лояльности сотрудников к организации. Лояльность персонала влияет на мотивацию к работе, производительность и качество работы, а также на удержание талантливых сотрудников.

В наиболее общем виде лояльность – это корректное, благонадежное отношение к кому-либо или чему-либо. Лояльный персонал является одним из ключевых факторов успеха компании. Они не только обеспечивают стабильность и эффективность в рабочем процессе, но и способствуют росту бизнеса, улучшению качества продукта или услуги и повышению удовлетворенности клиентов. Лояльный персонал готов работать на благо компании, проявлять инициативу, креативность и ответственность. Они чувствуют себя частью команды, участвуют в достижении общих целей и готовы поддерживать коллег в трудные моменты.

Для поддержания лояльности персонала необходимо обеспечить им достойные условия работы, возможности для профессионального роста и развития, а также признание и вознаграждение за достижения. Компания также должна заботиться о здоровье и благополучии своих сотрудников, создавать дружественную атмосферу и поддерживать командный дух.

Важно понимать, что лояльность персонала – это не самоцель, а результат успешной работы компании. Поэтому необходимо постоянно улучшать бизнес- процессы, внедрять новые технологии и методы работы, чтобы обеспечить рост и процветание компании и ее сотрудников.

В целом, корпоративное обучение может быть очень эффективным инструментом для повышения лояльности персонала, но только при правильном подходе к его организации и реализации.

В настоящее время существуют различные форматы корпоративного обучения, которые могут включать в себя групповые дискуссии, проектные работы, аудиторные занятия и многое другое. Каждый из них может быть адаптирован к конкретным потребностям и целям организации и ее сотрудников.

Кроме того, существует возможность комбинировать различные форматы обучения для достижения наилучшего результата. Например, онлайн-курсы могут быть дополнены тренингами и коучингом, чтобы обеспечить более полное и глубокое погружение в тему.

Важно помнить, что корпоративное обучение должно быть целенаправленным и ориентированным на результат. Планирование и оценка эффективности обучения являются ключевыми факторами успеха в этой области.

С целью повышения лояльности персонала можно предложить следующие решения для совершенствования системы корпоративного обучения:

1. Определить цели обучения: необходимо определить, какие знания и навыки нужны сотрудникам для улучшения их работы и какие результаты должны быть достигнуты после обучения.

2. Подходить персонализировано: каждый сотрудник имеет свой уровень знаний, поэтому обучение должно быть персонализированным, чтобы соответствовать потребностям каждого.

Использовать интерактивные методы: интерактивные методы обучения, такие как игры, тренинги, симуляции и т.д., могут помочь сотрудникам запомнить материал более эффективно и сделать процесс обучения более интересным.

3. Оценивать результаты обучения: необходимо оценивать результаты обучения и измерять его эффективность. Это позволит определить, что работает, а что нет, и внести коррективы в программу обучения.

4. Выделять достаточное финансирование: обучение требует финансовых затрат,

поэтому необходимо выделять достаточное финансирование на обучение, чтобы обеспечить его эффективность.

5. Создавать долгосрочные программы: обучение должно быть не единоразовым мероприятием, а долгосрочной программой, которая будет регулярно обновляться и адаптироваться к изменяющимся потребностям сотрудников и компании в целом.

6. Использовать различные форматы обучения: различные форматы обучения, такие как онлайн-курсы, вебинары, лекции и т.д., могут помочь сотрудникам получить знания и навыки в удобное для них время и месте.

7. Создавать позитивную обучающую атмосферу: обучение должно быть не только эффективным, но и приятным для сотрудников. Позитивная обучающая атмосфера может помочь увеличить мотивацию сотрудников и повысить эффективность обучения.[3]

Таким образом можно сделать вывод, что корпоративное обучение является не только методом повышения квалификации сотрудников, но и эффективным инструментом для повышения лояльности персонала к компании. Обучение позволяет сотрудникам получать новые знания и умения, что улучшает их профессиональный рост и повышает уровень удовлетворенности работой. Кроме того, корпоративное обучение может помочь сотрудникам лучше понимать цели и задачи компании, что способствует формированию чувства принадлежности к коллективу и укрепляет связь между сотрудником и компанией. В целом, корпоративное обучение является важным инструментом для повышения лояльности персонала и успешного развития организации.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ананченкова П.И., Бураков В.И., Спасенникова М.Г. Корпоративное обучение как инструмент управления человеческими ресурсами // Baikal Research Journal. – 2019. – Т. 10. № 3. – С. 9.

2. Каштанова Е.В., Захаров Д.К. Цифровая трансформация корпоративной системы обучения // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2021. – Т. 10. № 1. – С. 37-43.

3. Кузнецов Р.С. Проблемы и направления обучения персонала в современных компаниях // Качество управленческих кадров и экономическая безопасность организации. – 2019. – С. 70-73.

# МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

---

---

8 апреля 2024 года

## ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ

УДК 82-1(092)

### БОРИС РЫЖИЙ - НОВЫЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ БРЕНД ЕКАТЕРИНБУРГА

Власова Е. М., Кряжевских М.Ю.  
Уральский государственный горный университет

В последние несколько лет наблюдается заметная тенденция: все больше туристов начинают ассоциировать Екатеринбург с именем поэта Бориса Рыжего. Незаметно молодой поэт с Вторчермета встал в один ряд с П.П. Бажовым, Д.Н. Маминым-Сибиряком и В.П. Крапивинным, то есть стал представлять уральскую литературу. Прямо на наших глазах формируется новый литературный бренд города.

Борис Рыжий родился 8 сентября 1974 года в Челябинске. Позже, когда ему было 6 лет, семья переезжает в Свердловск в район Вторчермета, где на тот момент в основном жили бывшие заключенные, трудящиеся на предприятиях и заводах, что повлияло на мальчика, выросшего в благополучной интеллигентной среде. Рыжий из тех поэтов, которых называют «топофилами»: он зависел от окружающего его пространства, между ним и местом существовала невидимая связь. Сегодня вся страна знает неблагополучный район Екатеринбурга благодаря стихам Бориса Рыжего: «Приобретут всеевропейский лоск// Слова трансазиатского поэта// Я не забуду сказочный Свердловск// И школьный двор в районе Вторчермета». Борис Рыжий закончил школу №106 неподалеку от дома. Жизнь поэта шла в двух мирах: в одном дом, наполненный книгами, изучение английского, любовь к Гандлевскому и Кушнеру, учеба в Уральской горном университете и работа младшим научным сотрудником в Институте геофизики. В другом – двор, хулиганы, шпана, пространство, в котором нужно было выживать. Этот мир и населявшие его люди стали для Рыжего источником его поэзии. Поэтому в его стихах красота сплетается с грязью, природа с промышленностью, а созерцание жизни с непреходящей тоской. К своему району он относился трепетно, а когда уехал из него - с ностальгией. Созданный стихами Рыжего образ – это хулиган с пылким сердцем и романтическим шрамом на щеке, певец одного из самых неблагополучных районов Екатеринбурга-Свердловска. При этом с классиками он на короткой ноге, а Пушкина даже похлопывает по плечу. У Рыжего была семья, любимые сын и жена, его стихи регулярно публиковались, а в 1999 году он получил премию «Антибукер». Но, несмотря на все это, Борис Рыжий ушёл из жизни в 2001 году, в возрасте 26 лет, став голосом своего поколения, таким же, как в свое время, его ровесник, Михаил Лермонтов.

Сейчас можно наблюдать растущую популярность творчества Бориса Рыжего: про него снимают документальные фильмы, ставят спектакли по его стихотворениям, пишут статьи, читают на экзаменах при поступлении в театральный институт, всем известные Татьяна и Сергей Никитины и популярная в среде молодежи - «Элли на маковом поле», написали песни на стихотворение «В России расстанутся навсегда». Его стихи исполняют самые известные актеры. Таким образом, Рыжий – популярнейший поэт нашей страны и его известность только растет.

Уловив новую тенденцию, Объединенный музей писателей Урала, включился в формирование нового литературного бренда Екатеринбурга. Сотрудниками музея были разработаны две экскурсии по местам города, связанными с жизнью и творчеству Бориса Рыжего: «Вторчермет Бориса Рыжего» и «Центр Бориса Рыжего». По отзывам в сетях обе пользуются большой популярностью у туристов, особенно из Москвы и Санкт-Петербурга, некоторые специально приезжают в Екатеринбург, чтобы погулять по району поэта.



Экскурсия представляет собой прогулку по значимым местам в жизни Бориса Рыжего – дом его родителей, Уральский государственный Горный университет, парк “Зеленая роща”, редакция журнала “Урал”, а также родной двор, школа, парк, где прошли школьные годы поэта. В 2021 году компания “Атомстройкомплекс” установила мемориальную табличку рядом с домом Бориса Рыжего на улице Титова, 44, где он прожил в период с 1980 по 1991. В мае того же 2021 года у входа в редакцию журнала “Урал”, где поэт проработал несколько месяцев, появилась мемориальная доска. В 2020 году был выдвинут на рассмотрение проект “Сквер Бориса Рыжего”, в котором предлагается благоустроить парк напротив дома поэта на Титова, 44 и дать безымянному парку имя “голоса последнего советского поколения”, как называли Рыжего критики. В 2023 году к 49-му дню рождения поэта в Литературном квартале открыли интерактивный арт-объект “Я всех любил. Без дураков”, который представляет собой 13 плакатов с самыми цитируемыми строчками стихотворений Бориса Рыжего и его фотографиями. На каждом плакате есть QR-код, перейдя по которому можно прослушать стихотворение полностью в исполнении актера Коляда-театра Антона Макушина. Той же осенью 2023 года в Камерном театре Объединенного музея писателей Урала была премьера моноспектакля “Б. Рыжий”. Также в декабре 2023 года в Уральском государственном Горном университете проходил фестиваль “Скрипки ли невидимые пели...”, на котором авторы и коллективы могли исполнить песни на стихотворения уральского поэта.

Сейчас можно наблюдать, как происходит интенсивное осмысление творчества Бориса Рыжего, его роли в уральской современной литературе, его значения в русской литературе в целом. Екатеринбург еще предстоит раскрыть личность поэта по-настоящему для всей страны. Образ Бориса Рыжего становится узнаваемым, уникальным, культовым и постепенно трансформируется в культурного героя Екатеринбурга. Сам поэт говорил про город: «Я его сделал», и считал, что наиболее полно, чем другие уральские поэты, закрепил образ Екатеринбурга в литературе. «Свердловск Бориса Рыжего» стал таким же понятием, как «Петербург Достоевского».

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быстров Н.Л. Борис Рыжий. Исследования и материалы / Н.Л. Быстров – Москва: Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2022 – 488 с.: ил.
2. Казарин Ю. В. Поэт Борис Рыжий / Ю. В. Казарин. — Москва ; Екатеринбург : Кабинетный ученый, 2016 : 2 изд., доп. — 324 с.: ил.
3. Фаликов И.З. Борис Рыжий. Дивий камень / И.З. Фаликов – Москва, Малая гвардия, 2015 : ЖЗЛ – Малая серия – 384 с.: ил.
4. Arsenova, T. A. “The Real Life of... Boris Ryzhy”: on the Book “Boris Ryzhy. Introduction to Mythology” by Alexey Melnikov / T. A. Arsenova // Philological Class. – 2019. – № 2 (56).

## **ЗЛАТОУСТОВСКАЯ ГРАВЮРА ПО СТАЛИ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ**

Власова Е. М., Шешунова В. А., Качалова А.А.  
Уральский Государственный Горный Университет

Златоустовская гравюра по стали - это удивительное искусство, которое уже более двух веков поражает своим изысканным исполнением и неповторимой красотой. Мастера из города Златоуста создают настоящие произведения искусства, используя высокотехнологичные методы гравировки на металле, неповторимые узоры и изображения на стали, придавая каждой работе особую индивидуальность и характер.

Зарождение искусства связано с небольшим городом в Челябинской области — Златоустом. Уже с начала XIX века построенный по приказу императрицы Елизаветы Петровны город-завод славился как один из ведущих металлургических производств [6]. Среди остальных металлургических предприятий Урала Златоуст выделялся тем, что именно здесь производили и декорировали фабричное холодное оружие (кинжалы из стали, кирасирские и драгунские, палаши армейские и гвардейские тесаки, охотничьи ножи) и художественные гравюры. С начала XIX века златоустовские мастера декорировали гравировкой все виды холодного оружия, а также бытовые предметы из стали.

Навыки по обработке, нанесению декора (вытравке и позолоте) русские мастера получили от семьи Шафов. Отец с тремя сыновьями прибыли в Россию из германского города Золингена — одного из знаменитых оружейных центров. Работали на Златоустовской оружейной фабрике в 1815-1823 гг.

Стиль работы Вильгельма Шафа статичный и изящный. Его декору присущи сложные композиции с разнообразием тем (охота, исторические и бытовые сюжеты) и детальная проработка человеческих фигур и пейзажей, в качестве украшения использовали символические узоры и орнаменты. Их наносили на оружие при помощи гравировки поверх позолоты, цвет гравюр носит умеренный, сдержанный характер.

Отличительные черты уникальные элементы художественного стиля привнес в свое творчество выдающийся мастер, ученик Вильгельма Шафа – Иван Бушуев. Он создавал гравюры на стали, поэтому его работы имели более гладкую поверхность, композиции его отличались лаконичностью и простотой, идеальное соблюдение пропорций и динамичность персонажей. Мастер использует в своих работах восточный декор. Благодаря обучению у Шафа Иван Бушуев также применяет цвет в гравюрах на стали и в отличие от своего учителя делает цвета достаточно насыщенными и яркими.

Еще одним учеником Шафов являлся Иван Бояршинов, который, был известен как автор сложных изящных орнаментов на охотничьи темы.

Фантазия и смелость позволили русским мастерам превзойти своих немецких учителей как по разнообразию сюжетов, так и по возможностям техники. В частности, получение различных оттенков посредством изменения состава кислоты и продолжительности химической реакции — особенность, присущая именно златоустовским гравюрам. Также к отличительным особенностям можно отнести сложные многообразные рельефы, изменения сюжетов под влиянием исторической обстановки, светотеневую моделировку.

Приемниками творчества этих и других мастеров златоустовской гравюры на стали являются многочисленные предприятия, организованные в чертах города Златоуст, такие как: ООО «Мастерские декоративно - прикладного искусства «ЛиК», ЗАО «Практика», ООО

«Грифон», ООО «Златко», ООО «Мастерские народных промыслов Урала «Маок»,

ООО «Компания «АиР» и другие.

На примере художественной мастерской «Практика» изучим особенности преемственности и новизны производства и декорирования изделий.

«Практика» — команда кузнецов, художников и ювелиров, занимающихся изготовлением холодного оружия, украшенного в стиле златоустовской гравюры на стали. Все изделия создаются вручную, с применением самобытных, зачастую авторских технологий. Благодаря сотрудничеству с лучшими мастерами — Берсенёвым Г. М., Аверкиным О. В., Рябковым Ю. Б. и другими художниками, оружейниками и ювелирами удалось возродить культуру изготовления наградного оружия. Здесь сохранили традиции старых мастеров украшенного оружия, сложившиеся в 19 веке, в технике вытравки и золочения. Технологический процесс изготовления выполнен автором статьи и представлен на рис 1.



Рисунок 1

Художники украшают холодное оружие стилизованным тончайшим орнаментом, а также возрожденной ими миниатюрой с батальными и охотничьими сюжетами.

Фирма «Практика» стала первой мастерской, широко применяющей в изготовлении холодного оружия «дамаск», изготовленного в собственной кузнице.

Стремление к красоте и строгости создаваемых композиционных решений выводят работы на высокий художественный уровень.

В наше время златоустовские изделия хранятся в государственном Эрмитаже, Оружейной палате, Государственном историческом музее, военно-историческом музее артиллерии Санкт-Петербурга, Музее оружия Золингена в Германии, Имперском военном музее в Лондоне и т.д. Их дарят руководителям государств Европы, Азии, Африки и Америки, видным деятелям науки и культуры, военачальникам, политикам.

За время своего существования гравюра не утратила красоту и изысканность. К реалистичности изображений и лаконичности форм, присущим этому искусству с начального периода развития, добавились богатые сюжеты, разнообразие используемых техник. По мере развития златоустовское искусство впитывало новые стили и идеи, сохраняя при этом самобытность и уникальность.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глинкин М. Д. Златоустовская гравюра на стали [Текст]/ М.Д.Глинкин. Челябинск, 1967 г;
2. Абольская Т. И. Златоустовское художественное оружие XIX в. [Текст]/Т.И. Абольская. Л., 1986;
3. Златоустовское украшенное оружие [Текст]/ составители Л.В.Лаженцева, Е.В. Тихомирова – М.: Интербук-бизнес, 2008.
4. Златоустовская гравюра: происхождение и особенности [Электронный ресурс]: - <https://www.uralsouvenir.ru/blog/zlatoustovskaya-gravyura/>
5. Гильдия мастеров-оружейников Златоуста [Электронный ресурс]: - <http://zlatmasters.ru/>
6. Художественная мастерская «Практика» [Электронный ресурс]: - <https://zlatoust.vip/>

**ВЕЛИЧИЕ РУССКОЙ ПРИРОДЫ В ПЕЙЗАЖАХ А. К. ДЕНИСОВА-УРАЛЬСКОГО**

Гапоненко А. Д., Кардапольцева В.Н.  
Уральский государственный горный университет

Истоки пейзажной живописи в России связаны с иконописью, где формировались основы жанра. В XIX веке пейзаж стал основным направлением, благодаря таким мастерам как Шишкин, Саврасов, Левитан и другим. Художники и писатели того времени стремились к свободе мысли и поиску красоты, каждый находил свой путь в выражении идеи через разные стили и подходы.

Пейзажная живопись конца XIX века в России стала самостоятельным значительным явлением в искусстве, заставляющим зрителя внимательно рассматривать привычные пейзажи и открывать новые эмоции. Такое воздействие оказывает творчество уральского художника Алексея Козьмича Денисова-Уральского, который родился в 1864 году и проявил интерес к искусству еще с детства. Его работы до сих пор поражают своей глубиной, мастерством исполнения и оригинальностью. Денисов изучал живопись под руководством известных художников своего времени, таких как Илья Репин и Василий Верещагин, развивая свое мастерство постепенно. Его творчество отличается неповторимостью, он создавал произведения на различные темы, но наиболее известными являются его пейзажи, в которых он передавал природную красоту Урала.

Уральские пейзажи художника А. К. Денисова-Уральского полны символики и певучести, отражая суровость местного колорита и спокойствие реки Чусовая. В его картинах изображены могучие сосны, отражения закатов и восходов в водах рек, создавая уникальную гармонию природы Урала. Картины напоминают музыкальные зарисовки Чайковского, передавая красоту и богатства этого удивительного региона. На полотне "Река Чусовая" изображены вековые сосны - могучие и кряжистые, как столетние старцы, способные рассказать о том, как на Урал пришли сильные духом люди, ощутившие уникальную гармонию этого непотревоженного покоя, и «Урал с серебристыми волосами принял их в свои объятия и поделился богатствами своих недр».

На картине "Утро на реке Чусовая" мы видим величественную русскую природу, ощущаем гармонию мироустройства и эпический размах музыки Михаила Глинки. Художник передает глубину пространства через водный поток, добавляя равновесие композиции присутствием людей. Детали работы, такие как уральские горы, каменистый берег и зеленый лес, выписаны с любовью к цвету, отражая эпическую природу Урала. Денисов-Уральский показывает богатство уральской земли и свою любовь к родному краю через свои работы, подобно Рахманинову, который также оставил родные берега.

Многие пейзажи художника можно сравнить с музыкальными композициями Александра Николаевича Скрябина – крупнейшей музыкальной фигуры русского «Серебряного века», которому удалось вплотную приблизиться к идеалам своей эпохи и во многом стать знаменем музыкальной современности. Прелюдия № 12 (до мажор) из "24 прелюдий" созвучна с картиной "Утреннее настроение" Денисова. В этой части Скрябин использует мелодическую линию, которая поднимается вверх, создавая ощущение рассвета и пробуждения природы. Денисов в "Утреннем настроении" передает те же звучащие ощущения через использование плавных переходов и светлых тонов, ассоциируемых с восходящими мелодиями, Этюд № 5 (до минор), "Революционный," близок по тональности с живописной работой "Вечер в лесу". Эта часть в музыке Скрябина характеризуется драматическими аккордами, стремительными пассажами и контрастными настроениями, передающими образы революции, борьбы и перемен. Композиция символизирует энергетическую опустошенность и кульминацию, передавая слушателю впечатление растущего жара и света. Денисов в композиции "Вечер в лесу", напротив, использует более спокойные мелодии, аккорды и гармонии, создавая атмосферу вечернего леса, тишины и спокойствия как антитезу дневной бурлящей суеты. "Vers la flamme" Скрябина представляет собой мистическое стремление к огненному катарсису через звук. В то время как характерные клавишные техники и гармонии подчеркивают интенсивное психологическое и эмоциональное давление. В отличие от скрябинских, "Уральские пейзажи" Денисова создают звуковые картины естественной среды. Хоровые партии Скрябина в трех частях его произведения изображают подобие звуковых впечатлений уральской природы. Использование чистых вокальных линий,

нетрадиционных гармоний и ритмических фактур позволяет ощутить широту и глубину пейзажа. Это сравнение помогает понять, как два художника, принадлежащие к разным временам, могут интерпретировать концепцию музыкального пейзажа: Скрябин использует символизм и интенсивность для создания внутренних пейзажей и эмоциональных состояний, в то время как Денисов более буквален и исследует природу сквозь призму музыкального языка, используя реалистическую подачу и сосредоточение на атмосферность.

Пейзажи Денисова-Уральского не просто изображают красоту окружающего мира, они словно поют гимн русской природе, воспевая ее величие и мощь, подобно героической музыке Глинки. исполинский шихан, как хранитель-богатырь, оберегающий пространства и границы родного отечества, в фокусе шедевра "Шихан". контуры холма, на котором покоится этот массив, устремляются от самых нижних углов картины к ее центру, а затем, плавно перетекая на шихан, грациозно взлетая ввысь, к самой его вершине. Однако, дабы усилить ощущение глубины заднего плана, автор оставляет на виду лишь макушки сосен, которые выглядывают слева из-за основания каменной породы. Глубоко внизу, подобно мелодичным аккордам, лежат лесные пространства, обозначенные несколькими горизонтальными линиями. Трагичность картине придают черные птицы, парящие к вершине шихана, одна из которых уже нашла свое пристанище на его пике. Птицы привносят в композицию мрачное музыкальное звучание, наполняя драматизмом.

Творчество А. К. Денисова-Уральского, представителя отечественного пейзажного искусства второй половины XIX столетия, занимает особое место в истории русского искусства. Его работы не просто отражение любви к родному краю, но и глубокое понимание красоты и величия уральской природы, умение передать красками и звуками ее неповторимость и уникальность. Благодаря этому его произведения до сих пор остаются актуальными и любимыми многими поколениями зрителей. Художник оставил после себя богатое наследие, включающее картины, скульптуры и графические работы. Все его произведения отличаются глубиной мысли, мастерством исполнения и любовью к родной земле. Музыка света, радости, жизнелюбия - главные составляющие творчества этого живописца, которые пронизывают все его произведения. Художник умел увидеть и передать красоту русской природы, ее неповторимость и величие.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Арт-журнал "Искусство и время", специальный выпуск о пейзаже, 2019.
2. Петрова А. И., "Традиции русского пейзажа в живописи начала XX века", диссертация на соискание ученой степени кандидата искусствоведения, МГАХИ им. Сурикова, 2010.
3. Русский архив: "Традиции и инновации в пейзажах Денисова-Уральского", №4, 2002.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СТИЛЕ «ФЛОРЕНТИЙСКАЯ МОЗАИКА»

Давлетшин Е.Д., Епанешников Д.С., Пудовкин.А.Е.  
ГАПОУ СО «Исовский Геологоразведочный техникум»

Одним из видов декоративно-прикладных изделий из камня является флорентийская мозаика. Использование камня в мозаичном искусстве зародилось во Флоренции. Мастера создавали удивительные произведения, используя цветные камни: яшму, мрамор, разновидности халцедона. Со временем флорентийская мозаика стала популярной во многих странах мира, в том числе и в России, где использовалась для украшения интерьеров дворцов, церквей и общественных зданий.

В простейшем варианте флорентийская мозаика, это аппликация из разноцветных отполированных каменных пластинок. Но работа в этом стиле гораздо сложнее аппликации из цветной бумаги или ткани, она предполагает умение максимально использовать созданные природой декоративные свойства камня.

Изделия из поделочного камня, выполненные в стиле "Флорентийская мозаика" весьма привлекательны. Каждое произведение неповторимо и практически вечно благодаря природным особенностям камня. Автору требуется много времени на подготовку исходного материала. Обязательно нужно знать физико-механические свойства поделочных камней, иметь навыки в технологии обработки камня. И самое главное - способность увидеть в конкретном спиле камня его место в будущей картине. Работая с каменной палитрой мастер сильно ограничен в своих творческих фантазиях. Камень существует сам по себе, художнику невозможно изменить его цвет, текстуру, а также наложить оттенки цвета и блики, растушевать границы между отдельными фрагментами. Затратив много труда при выпиливании и подгонке отдельных каменных частей картины, можно получить результат, не соответствующий художественному замыслу. Поправить свою ошибку, как это могут сделать живописцы, невозможно. Очевидно, что прежде чем начать работу с камнем, следует создать проект будущего произведения.

Под проектированием флорентийской мозаики мы понимаем следующее:

1. Анализ имеющейся в распоряжении автора каменной палитры для формирования творческого замысла. Каждый срез природного камня неповторим, он имеет свой размер и форму, рисунок (текстуру) и сочетание оттенков цвета. Иногда на срезе удастся увидеть часть сюжета будущей картины. Дефекты камня в виде трещин, включений, пустот нужно попытаться использовать в своем творческом замысле. Для успешного анализа необходимо иметь обширную литотеку, состоящую из тонких пластин поделочного камня, способного давать зеркальную полировку. Не следует жалеть времени на внимательный просмотр имеющегося материала под различными ракурсами.

2. Создание эскиза. Сюжет будущей картины определяется замыслом автора и каменной палитрой. Эскиз должен состоять из отдельных частей - каждая часть отдельный камень. Необходимо учитывать размер пластин камня, нежелательны стыки между пластинками одного камня в пределах одной части эскиза. Значительную техническую трудность будет представлять работа по размещению одной части (одного камня) внутри другой части (внутри другого камня). Чрезмерно острые углы и тонкие извилины в линиях эскиза затрудняют работу при выпиливании деталей из каменных пластин. Есть замечательные камни, например, чароит, которые не позволяют выпиливать мелкие детали сложной формы без дополнительной работы по укреплению камня. Окончательный вариант эскиза рождается, как правило, из анализа нескольких набросков. Не лишней будет консультация с людьми, имеющими опыт в обработке камня. Не исключается остановка в разработке эскиза для поиска недостающего спила камня.

3. Создание макета будущего произведения. При проектировании возможны два варианта создания макета. «Бумажный» вариант – вырезание деталей макета из цветных фотографий каменных пластин, имеющихся в распоряжении мастера. «Электронный» вариант предусматривает работу с фотографиями в компьютерных программах. Для реализации обоих вариантов необходимо сфотографировать предполагаемые к использованию каменные пластины. При

фотографировании рядом с камнем нужно положить линейку для соблюдения масштаба 1 :1 при изготовлении макета, поверхность камня перед съемкой необходимо смочить водой, создавая эффект полированной поверхности, плоскость телефона при съемке должна быть параллельна плоскости камня (лучше пользоваться штативом).

«Бумажный» вариант макета создается в следующей последовательности:

- распечатать необходимый набор цветных фотографий каменных пластин в масштабе 1:1;
- вырезать ножницами или специальным ножом первую, наиболее значимую часть эскиза;
- эскиз с вырезанной частью наложить на фотографию поделочного камня, перемещать его по фотографии, выбирая участок с естественным рисунком соответствующим художественному замыслу;
- выбранный участок фотографии вырезать по контуру (с запасом) и подклеить снизу к эскизу (сделать заплатку на «дырку» в эскизе);
- последовательно вырезать все остальные части эскиза и на их место подклеивать подобранные участки фотографий цветных камней;
- вырезать из фотографий мелкие части эскиза и приклеить их сверху на макет;
- подрезать края макета и начертить рамку.

Бумажный метод создания макета решает поставленную задачу и позволяет с уверенностью приступить к работе с камнем. Недостатки очевидны: большой расход цветной печати, значительные затраты времени на точное вырезание деталей и склеивание.

«Электронный» вариант макета. Приобретение элементарных навыков создания коллажей в компьютерных программах не требует значительных усилий. Рассмотрим алгоритм работы в Фотошопе:

- поместить в программу файл с фотографией эскиза картины, подогнать размер эскиза под размер будущего произведения - эскиз становится слоем 1;
- выделить первую часть эскиза инструментом «магнитное лассо» и скрыть выделенную область (слои – слой маска – скрыть);
- поместить файл с фотографией нужного камня на эскиз (это будет слой 2) и перетащить его под слой 1;
- передвигая слой 2 под слоем 1, найти лучшее положение камня в «дырке» эскиза и объединить слои (слои – объединить видимые);
- повторить заполнение отдельных частей эскиза до получения задуманного макета.

Электронный вариант макета позволяет экономить средства и время. Фотографии поделочных камней не проходят печать, они остаются насыщенными и более приближенными к настоящей окраске природного материала. При необходимости можно легко заменить неудачный элемент макета.

4. Выбор лучшего варианта макета для реализации в камне. Рекомендуем создавать несколько вариантов макета, не жалея на это времени. «Лучшее познается в сравнении». Если работа коллективная, можно устроить конкурс макетов.

Предлагаемый способ проектирования флорентийской мозаики вряд ли пригодится опытному и талантливому мастеру, но для начинающих может быть полезен. Удачное применение он нашел при проведении цикла мастер-классов по теме «Цветные камни» для школьников и студентов младших курсов. Считается, что аппликация самый любимый детьми вид творчества. Это интересное и полезное занятие развивает художественный вкус и конструкторское мышление.

В нашем техникуме есть ребята, которые с увлечением и необходимым упорством пытаются заниматься флорентийской мозаикой. Несколько наших работ представлены на конкурс «Наследники Данилы-Мастера».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. В.В. Канунников, А.И. Норец. Проектирование декоративно-прикладных изделий. Изд-во Магнитогорского Государственного технического университета им. Г.И. Носова, 2018.

## **РАЗВИТИЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ШКОЛ НА УРАЛЕ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ (НА ПРИМЕРЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ ШАДРА)**

Зарубина Д. А., Кардапольцева В. Н.  
Уральский государственный горный университет

В прошлом на Урале существовали различные художественные школы, которые оказали значительное влияние на развитие регионального искусства. Одна из старейших школ в регионе, Екатеринбургская художественная школа, основанная в 1946 году, которая выпускала талантливых художников, скульпторов и графиков. В этой школе активно преподавались различные направления искусства, включая живопись, графику, скульптуру.

Уфимская художественная школа основана в начале 20 века и является одной из наиболее узнаваемых художественных школ на Урале. В этой школе акцент делается на декоративно-прикладное искусство.

Пермская художественная школа была основана в 1922 году и стала важным центром художественного образования на Урале. Здесь преподавались различные жанры, включая промышленное искусство.

Челябинская художественная школа возникла в 1966 году и стала одним из крупнейших центров художественного образования в этом регионе. Школа преподавала различные жанры искусства, а также акцентировала внимание на промышленном дизайне.

В пример была выбрана одна из наиболее известных и успешных художественных школ на Урале - Уральское художественное училище имени И. Д. Шадра — старейшее художественное училище в Урало-Сибирском регионе и одно из старейших в России - ранее называлось Свердловское художественное училище. Оно было основано в 1902 году и стало одним из самых авторитетных образовательных учреждений для художников в регионе.

Исторические события, такие как революция 1917 года и Великая Отечественная война, оказали значительное влияние на художественные школы на Урале. Во время этих периодов были изменены программы, прошло переформирование кадров и появились новые направления искусства, связанные с идеологическими требованиями времени.

В Уральском художественном училище имени И.Д.Шадра учились многие талантливые художники и педагоги. К числу наиболее значимых можно отнести Виктора Магометовича Абаева 1935г.р, Бернгарда Олега Эдгардовича 1909г.р, Геннадия Петровича Гаева 1918г.р, Мишу Шаевича Брусилковского 1931г.р и др. Они внесли огромный вклад в развитие искусства на Урале через свои творческие работы и преподавательскую деятельность.

Художественные образовательные учреждения играют важную роль в развитии творческого потенциала студентов. Художественная школа И. Д. Шадра на Урале является одним из ведущих центров художественного образования в регионе.

Художественная школа И.Д. Шадра предлагает широкий спектр учебных программ по различным направлениям искусств. Учебные планы разработаны с учетом требований и стандартов, чтобы обеспечить студентам доступ к полноценному художественному образованию. Программы обучения включают в себя как теоретические курсы, так и практические занятия, призванные развить у студентов навыки их выбранного направления.

Ключевым фактором успешности художественной школы И.Д. Шадра является квалифицированный преподавательский состав. В школе работают опытные и признанные специалисты в различных областях искусства. Они являются наставниками и вдохновителями для студентов, помогая развить их творческий потенциал и профессиональные навыки. Художественная школа И. Д. Шадра обладает современной инфраструктурой и профессиональным оборудованием, необходимым для разнообразных художественных занятий. Это включает в себя художественные студии, аудитории с оборудованием для различных видов искусства, а также библиотеку и выставочные залы для вдохновения и изучения произведений искусства.

Современная образовательная сфера сталкивается с высокой конкуренцией, и художественная школа И.Д. Шадра не исключение. Другие образовательные учреждения, а также



частные курсы и студии предлагают альтернативы для художественного обучения, что может уменьшить интерес и количество учащихся, желающих поступить в школу.

Одной из главных тенденций в сфере художественного образования является интегрированный подход, который объединяет искусство с другими предметами и дисциплинами. Это помогает учащимся увидеть связь между различными сферами знания и развивает творческое и критическое мышление.

Организация художественных резиденций и мастер-классов с приглашенными художниками и дизайнерами является передовой практикой в сфере художественного образования. Это предоставляет учащимся возможность работать и учиться под непосредственным руководством профессионалов и вдохновляться их опытом и творчеством.

Индивидуализированное обучение становится все более популярным в художественных школах. Этот подход позволяет учителям более эффективно работать с каждым учеником и развивать его уникальные таланты и навыки в области искусства. Индивидуализированное обучение предоставляет возможность адаптировать учебный план и методы обучения под потребности и интересы каждого учащегося. Учитель может обращать больше внимания на конкретные навыки, стилевые предпочтения и творческий потенциал каждого ученика, создавая для них наиболее подходящие задания и проекты. Этот подход способствует более глубокому и качественному изучению искусства, развитию креативности и самовыражения учеников. Они могут более свободно и экспериментально работать с разными материалами и техниками искусства, развивая свое индивидуальное художественное видение. Кроме того, индивидуализированное обучение способствует развитию уверенности и самостоятельности учеников, так как они получают больше свободы и ответственности в своем учебном процессе. Это помогает им лучше понимать свои сильные и слабые стороны, ставить реалистичные цели и эффективно работать над своим развитием и позволяет учителям адаптировать учебные программы и методики под потребности каждого учащегося, учитывая их уровень навыков и творческий потенциал.

Современные технологии, такие как компьютерное моделирование, виртуальная реальность и 3D-печать, активно внедряются в художественное образование. Это помогает учащимся расширить свои возможности в художественном творчестве и исследовать новые формы и приемы.

В целом развитие художественных школ на Урале имеет яркое прошлое, динамичное настоящее и перспективное будущее, они продолжают играть важную роль в развитии художественной культуры региона.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Абаев,\\_Виктор\\_Магометович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Абаев,_Виктор_Магометович)
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Свердловское\\_художественное\\_училище](https://ru.wikipedia.org/wiki/Свердловское_художественное_училище)

## ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ И ВРЕМЕНИ В ВОСПРИЯТИИ ЦВЕТА НА ПРИМЕРЕ ИСКУССТВА УРАЛА XX ВЕКА

Картазаева Е.Д., Коржавина У.А., Поспелова Е.Д., Качалова А.А.  
Уральский государственный горный университет

Действие цвета на зрителя посредством восприятия осуществляет не только чисто физическое воздействие, когда зритель очарован его красотой или другими свойствами и испытывает различные чувства, ощущения, впечатления. Но также оказывать психическое воздействие, оно может быть, как прямым, так и ассоциативным, способный вызывать сильный душевный отклик [2]. Возможно ли воспринимать цвет сквозь призму культурных особенностей, определенных исторических событий и как это отражается в творчестве художников. Рассмотрим это на примере культуры Урала XX века.

XX век стал периодом беспрецедентных изменений в мире искусства, отражающих глобальные политические, социальные и технологические сдвиги. Искусство XX века характеризуется экспериментами, разрушением традиционных форм и поиском новых средств выражения. «Искусство — всегда метафора действительности». Бондарев Юрий Васильевич. Через искусство можно точно понять какие трудности испытал и какие эмоции пережил человек, народ, край, страна.

Культура Уральского края в первые послереволюционные годы претерпела сильные изменения. До революции Урал ассоциировался у общественности только с промышленностью, а в первые послереволюционные годы о нем заговорили как о новом провинциальном культурном центре. На Урале появляются различные творческие союзы. Например, в 1925 г. возник Уральский филиал Ассоциации художников революционной России, в котором состояли И. К. Слюсарева, Н. С. Сазонова, А. Ф. Узких и др. Искусство в послереволюционные годы стало средством массовой пропаганды. Для поддержания революционных идей создавались агитационные плакаты. Искусство стало одним из мощных инструментов для выражения идеологических и политических взглядов. В этот период в работах художников преобладает красный цвет, как символ пролитой крови угнетаемого класса за освобождение от эксплуатации. Эти особенности можно увидеть в работах уральского художника-графика Александра Никитича Парамонова - плакаты «К 1-му мая 15 000 новых борцов РКП, даёшь Урал!», «Коммунистом стать можно лишь тогда...».

На Урале в 1920-1930 годах конструктивизм использовался в рекламе для привлечения внимания. Минимум красок и контрастные цвета (белый и черный, красный-зеленый-белый, красный-черный) выделяли транслируемое сообщение. Цветовая палитра стиля конструктивизма включала в основном нейтральные цвета: белый, серый, черный. Также использовались яркие цветовые акценты, например, красный или синий. Красный олицетворял цвет борьбы, опасности и тревоги. Поэтому красный флаг и красная пятиконечная звезда стали символом пролитой крови.

С первых дней войны художники Челябинской области, выполняя патриотический долг, перестроили профессиональную работу, сосредоточив талант и силы на создании произведений. Значительное развитие в военные годы получили такие художественные формы, как плакат, острый сатирический рисунок, злая карикатура на фашистских захватчиков. В связи с этим в большинстве картин присутствовали черно-белые цвета. Белый означал свет, а черный — мрак, если белый воспринимали как жизнь, то черный понимали, как смерть.

После Великой Отечественной войны общество нуждалось в спокойствии. Восстанавливая разрушенные города, люди возвращались к мирной жизни. Начало второй половины XX века было временем воспоминаний. Оценить жизнь, наступившую после войны, помогает Уральская живопись 1950-х годов. Она характеризуется предрасположенностью к бытовому жанру. На своих работах художники изображали ампирные особняки-усадебки, старинные постройки, монастыри - памятники Урала. Также в 1950-е года тема промышленности становится популярной в живописи уральских художников, одними из которых являются А. Ф. Бурак с произведением «Правка выдана», и художник И. И. Симонов с картиной «Котлован».

В начале 1960-х годов появляется «суровый стиль», который надолго закрепился в живописи Урала. На место ярких красок пришли приглушенные, холодные цвета, которые лучше

передавали колорит повседневной жизни. В 1964 году уральские художники Мосин и Брусиловский впервые обратились к «суровому стилю», создав монументальное полотно «1918 год». Эта работа написана в мрачных, темных, холодных цветах, которые характерны «суровому стилю».

В 1970-е годы в Свердловске появились неформальные сообщества художников. В промышленном городе, ситуация для неформальных художников была очень непростой. Необычные и по-своему оригинальные произведения искусства, подвальные или квартирные выставки, дружеское коллекционирование, попытки самоописания субъектов процесса в формате самиздатских журналов, безусловно, динамизировали привычную художественную жизнь города. В эти года самыми популярными были цвета, которые особенно выигрышно выглядели под диско-шаром: белый, серебристый, золотой, красный. Также на фоне любимой черной кожи выигрышно смотрятся неоновые оттенки. Однако взрыв в художественной жизни Свердловска произошел лишь в годы перестройки. Классическая гамма на основе сочетаний белого и коричневых цветов. Коричневая гамма 1980х годов настолько гармоничная - она всё ещё в согласии с природой. Яркая одежда, новые для постсоветской России оттенки розового, ярко-зелёного, малинового и фиолетовые являлись отличительной чертой в мире моды. Представителям различных субкультур больше нравилась одежда в чёрно-белых тонах, но с современными силуэтами и тканями.

Культура и восприятие цвета на протяжении всего XX века подвергались частым изменениям. Именно в этот период в живописи появилось множество новых движений и направлений. Таким образом, живопись пришла к ярким, насыщенным цветам. Художники стремились трансформировать чувства и эмоции в образы, которые не всегда имели что-то общее с реальностью. Своей задачей они видели необходимость вызвать в зрителе отклик, используя яркие цветовые пятна, линии, формы.

После проведенного анализа, описанного выше, мы можем сделать вывод, что безусловно цветовая палитра, колорит в творчестве и культуре Урала некоторым образом «подчинился» влиянию внешних факторов - определенным историческим событиям, соцреализму, который ограничивал творческие эксперименты с композицией и цветом, но тем не менее каждому автору был присущ определенный, только ему принадлежащий колорит, цветовые сочетания, рождающие цветовую гармонию, которая образуется не только под влиянием внешних факторов, а также характера, мироощущения, интеллекта воспринимающего данные объекты искусства зрителя. Сущность человека, а также продуктов его творчества редко может быть целиком понята, исходя из предпочитаемых им цветовых сочетаний; иногда самым главным здесь является физическая сторона, иногда интеллект, иногда духовная жизнь, а иногда сочетание всего сразу [3].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Искусство Урала сквозь XX век [Электронный ресурс]: - <https://uralartplatform.ru/teksty/interes-k-izyashhnym-iskusstvam-izobrazitelnoe-iskusstvo-urala-1890-h-godov-2/>
2. Иттон Иоханнес, искусство цвета [Текст]/ И.Иттон, перевод с немецкого; 13-е издание. – М.: Изд.Д.Аронов, 2020 г. – 96 с.
3. Кандинский В. Точка и линия на плоскости [Текст]/ В Кандинский; пер. с нем. А. Лисовского, Е.Козиной. – СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2023. – 554 с.

## ЧЕРТЫ ЖЕНСКОГО УРАЛЬСКОГО КОСТЮМА В СОВРЕМЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЯХ ДИЗАЙНЕРОВ

Коржавина У.А., Качалова А.А.  
Уральский государственный горный университет

«Чем пристальнее изучаешь русский народный костюм как произведение искусства, тем больше находишь в нем ценностей, и он становится образной летописью жизни наших предков, которая языком цвета, формы, орнамента раскрывает нам многие сокровенные тайны и законы красоты народного искусства». М.Н. Мерцалова. Национальная русская одежда — это уникальные по своей красоте и изысканности наряды. Еще с древних времен русские женщины, даже простые крестьянки, были редкими модницами. В их сундуках хранилось множество самых разных нарядов. Русский национальный костюм является одним из старейших отличительных частей русской культуры. Основным элементом уральского костюма является рубаха длиной до щиколоток. Составная или цельнокроеная, из хлопка, шелка, льна, кисеи или простая холщовая. Подкладка состояла из материала – киндяк. Еще одним элементом уральского костюма является Запон. Он представляет собой подпоясываемый фартук и нарукавники, предназначенные для сохранности от возможного пачкания обычного богослужебного облачения. Рукава, подол и ворот одежды, а иногда и грудную часть тела украшали вышивкой, тесьмой и разными узорами. Для уральского национального костюма характерным элементом орнамента являются геометрические фигуры. В форме ромба и круга изображалось солнце- символ тепла и жизни. Ромб считался безусловным оберегом. Это знак земледельцев, символ родящих зерно полей, символ счастливого потомства.

Отличительной чертой Уральского женского костюма является душегрея, это - короткая распашная одежда на лямках. Часто душегреи шили стегаными на вате, кудели, иногда расшивали золотом. Душегрею носили городские и заводские жительницы, в крестьянской среде она не имела широкого распространения. Предметом традиционной одежды также был шугай. В начале XIX века шугай с юбкой из домотканых или покупных материй употреблялся у сельского населения в некоторых местах Пермской губернии.

Женщины любого возраста всегда любили разнообразные украшения. Русскую одежду дополняли роскошными ожерельями, бусами, серьгами и подвесками. Неотъемлемой частью русского народного костюма всегда являлся пояс, который тоже выступал в качестве традиционного украшения. Русский национальный костюм и сегодня ассоциируют с кокошником. Его обильно украшали, он становился главным элементом наряда, и чаще всего он был красного цвета. Этот цвет предпочитали в одежде и бояре, и крестьяне. Красный олицетворяет огонь и солнце, этот символ власти и плодородия. До 33 оттенков красного можно увидеть в истинных традиционных костюмах Руси. Каждый оттенок имел свое название: кровавый, червчатый, червонный, багрецовый, чермной или кумач. Характерными чертами для цветовой гаммы уральских вышивок использовались- красный и чёрный. Красный символизирует цвет огня и солнца. Он помогал выражать славянам свое настроение и оптимизм. Черный цвет символизирует землю, а значит материнство и плодородие, которое означает женское начало.

Мировые дома моды просто не могли оставить исконно русскую стилистику без внимания, что нашло свое отражение в коллекциях известных дизайнеров. Американские, европейские и русские модельеры с удовольствием возрождают традиции славянской одежды и привносят в них современное звучание. Обращение к традициям, русскому стилю, который переживает новую волну популярности. Речь о кутюрных коллекциях всем уже известных модных домов: Ulyana Sergeenko, Alena Akhmadullina и хохлома Дениса Симачева. Все больше локальных брендов и независимых дизайнеров обращаются к теме культурных традиций, вдохновляются Россией. Одни находят вдохновение в традиционном крое, вторые – в орнаментах, третьи – в тканях, четвертые – в природе.

Типичные черты традиционного русского костюма, которые до сих пор используют современные дизайнеры: прямой, расширенный книзу силуэт, преобладание симметричных или центричных композиций костюма с округлыми линиями в деталях, отделке. Геометрическая форма

костюма представлена в виде простых форм, таких как трапеция, прямоугольник, отделка вышивкой, кружевом, мехом, шитьем.

Для примера обратимся к коллекции итальянского бренда Valentino весна-лето 2015. Однотонные и декорированные рубашки, блузы с русской традиционной вышивкой, сарафаны с яркими и частыми узорами. На подолах некоторых сарафанов воспроизводятся вологодские коники. Из материалов используется лен, легкая органза и мягкий бархат. Эта коллекция полностью созвучна с русскими мотивами, она нашла свое понимание как в России, так и за ее пределами.

Марка одежды «Ларисы Селянина» создается в творческой мастерской Екатеринбург. Уникальные этнические жаккарды – ключевое отличие марки. Каждая коллекция дизайнера создается на основе путешествий, изучения культуры разных народов, в том числе и культуры народов северного Урала: ханты и манси. Резные, самобытные, орнаментальные мотивы украшают платья и джемпера коллекции «Элли север» органично соединяются с современным кроем и материалами костюмов.

Еще одним брендом, вдохновившимся культурой северного Урала, является Sasha Garanovich. Философия бренда построена на размытости границ между арт-объектами высокой моды и повседневной одежды. Бренд анализирует традиционный русский народный костюм и, в частности, историю народов Севера. Сама Саша говорит, что влияние Севера выражается в её любви к многослойности, желанию надеть сто одежек, чтобы согреться, к этим гиперобъемам. А еще в тяге к яркому цвету, которого так мало в северной природе. Особую любовь у дизайнера заслужили изысканные кружева и, самое главное, ручная вышивка. Широкие лямки и завышенная линия талии также отличают модные и стильные одеяния русских красавиц.

Ushatava – экспериментальный модный дом родом из Екатеринбурга, сфокусированный на практичном и запоминающемся дизайне. Основные черты: многослойность, удлиненный силуэт, комбинация сложных и простых фактур, использование натуральных тканей (лен, шерсть, хлопок, шелк). За расклешенными, трапециевидными и прямоугольными силуэтами многослойных образов угадываются элементы конструкции нарядов народного стиля (рубахи, сарафаны, душегреи).

Современные дизайнеры вдохновляются разным, одни выбором ткани костюма, другие особенными орнаментами, третьи – ручными украшениями, а четвертые – Уральской природой. Кладовая уральского народного костюма настолько велика, что однажды, заглянув в эту сокровищницу, ты осознаешь её связи с традициями, обрядами, с древнейшими истоками нашей культуры, тогда магическое значение вещей и изображений меняется на эстетическое. Чем пристальнее изучаешь русский народный костюм, как произведение искусства, тем больше находишь в нем ценностей, он становится летописью наших предков, которая с помощью цвета, формы и орнамента показывает нам многие сокровенные тайны и законы красоты русского народного искусства.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каршинова Л.В. Русский народный костюм. Универсальный подход. М.: Белые альвы, 2005.
2. Сидоров Н.Г. Традиционный костюм русского населения Среднего Урала (XIX- начало XX в.)/Н.Г. Сидорова. Екатеринбург: Свердловский областной дом фольклора, 2006.
3. Шапиро Б.Л. Русский костюм: между царством и империей // История: факты, символы. 3 (12) /2017. С. 132 — 139.
4. Шамин С.М. Мода в России последней четверти XVII столетия //Древняя Русь. Вопросы медиевистики. 2005. № 1. С. 23-38.
5. Черноед Н.Б. Этнический костюм: традиции vs глобализации (на примере русского народного костюма) // Вестник славянских культур. Т. 43. М., 2017. С. 261-265.

## ОБРАЗ «СУРОВОГО УРАЛА» В МИРЕ ИСКУССТВА - МИФ ИЛИ ПРАВДА

Нагибина Е. А., Кардапольцева В. Н.  
Уральский государственный горный университет

В период 1960 годов история советского искусства, получившая название живопись сурового стиля, стала тем временем, когда искусство Урала как никогда громко заявило о себе на всесоюзном уровне. У уральских художников он охватил всех жанры, способствовал обновлению пластического языка в живописной системе, позволил обрести собственную поэтику, образ, настрой. Для Уральского искусства основным стало обращение мастеров сурового стиля к теме труда. Они находили героя для своих произведений в окружающей действительности и активно утверждали значимость их жизненной позиции.

«Суровый стиль» определял свой характер произведений и диктовал круг тем и сюжетов. Как показало время, этот стиль не способен к самотрансформации и дальнейшему развитию, проявляя определенный консерватизм.

В ходе начавшейся в СССР с конца 1920 годов индустриализации Уралу отводилось особое место. Строительство заводов гигантов, преобразование пространственной среды сопровождалось с такими же радикальными изменениями в состоянии массового сознания. Новую реальность надо было открыть, сделать зримой и придать ей самоочевидный характер.

Искусство все больше превращается в инструмент мифологизации общественного сознания, складывается социальная мифология, поработавшая искусство в своих целях. Главной становилась задача - вернуть обществу подвижность, революционный динамизм развития. Если в кино и литературе «героями времени» чаще становятся ученые, физики, молодые интеллектуалы, то персонажами картин, художников «сурового стиля» - полярники, геологи, строители и рыбаки. Картины заполнили тяжеловесные, подчеркнута огрубленные фигуры рабочих с обветренными лицами и натруженными руками.

Художественный стиль стал выражением созданного в 30-е годы мифа о советском Урале как о «рабочем крае с трудовым характером», чья роль в государстве быть «опорным краем державы». Но этот миф так вживился в сознание живущих тут людей, что сформировавшийся характер самой уральской действительности подтверждал верность выбранного образа, он соответствовал и полностью совпадал с реальностью. Если оглядываться назад, то можно заметить, что существование уральского искусства в советский период самого начала было подчинено исключительно решению одной задачи - созданию образа «Сурового Урала».

В рамках парадигмы современного искусства, произведение перестает быть только материально-вещественным объектом, оно становится специфическим «способом проживания» автором проблем и ситуаций окружающего мира и общества, художественной формой социальной практики.

Теперь рассмотрим искусство Урала в современных реалиях. Художественная жизнь Урала в 90-е годы была импульсивной и непредсказуемой. В регионе, как и по всей стране, появились новые художественные группы и сообщества, провозглашавшие звучные манифесты, открывались частные галереи, популярностью у молодежи пользовались перформансы и хеппенинги, концептуальные проекты, граффити, комиксы и боди-арт.

Пик перфомативных практик приходится на 1997–1998 гг. Этому содействовала галерея «Eurokon». Ее куратор А. Голиздрин решался на неординарные, зачатую эпатажные действия, придавая им зашифрованный символический характер, «нагружая» сложной рефлексией по поводу истории и философии мирового искусства. В декабре 1996 г. в ходе акции с Л. Луговых «Генетика. Энергетика. Терроризм» А. Голиздрин впервые использовал в публичном пространстве галереи собственное обнаженное тело как художественный инструмент.

Новой системой организации художественной жизни региона стал Екатеринбургский филиал Государственного центра современного искусства (ГЦСИ). Возникший в 1999 году филиал начал активно внедрять современные художественные практики в пространство города, а позднее распространил свою деятельность на все пространство Уральского федерального округа.

Популярность обрел стрит-арт, разнообразные граффити появлялись на бетонных заборах и промышленных объектах.

Живопись и графика Урала была представлена изысканными абстракциями в технике коллажа Сергея Брюханова, экспрессивная живописность – Виктора Оборотистова, Марины Ражевой, Екатерины Поединщиковой.

Начало десятилетия совпало с проведением в Екатеринбурге 1-ой Уральской индустриальной биеннале современного искусства (2010). Демонстрация произведений актуального искусства из разных стран на заводских площадках вызвала интерес у широкого зрителя. Проект не просто представляет новаторские образцы современной культуры, но и преобразует производственные пространства.

Так же в 90-е работали художники которым была интересна уральская самобытность, локальные мифы, мировоззрения конкретных сообществ и социальных групп. Сергей Рожин, Владимир Селезнёв, Иван Снегирёв, Игорь Усачёв, вдохновляясь образцами советского культурного наследия или китча, стремятся найти новые смыслы привычных традиционных явлений.

Признанным лидером в екатеринбургском стрит-арте стал Тимофей Радя с его «партизанскими практиками», социальными темами и философскими концепциями. Вслед за ним пришло молодое поколение уральских художников, активных и амбициозных, заявляющих, что они готовы к новым свершениям.

Современные веяния в искусстве сильно изменили «атмосферу» на Урале. Больше никто не обращается к промышленной теме, не изображает рабочих в жарком цеху или полярников среди снегов. Искусство сейчас стремится отразить мысли общества и представляет собой реакцию на происходящее вокруг.

Екатеринбург прославился своими граффити, но это не внесло какой-то весомый отпечаток на образ города (или пока не внесло).

Анализируя выше сказанное, можно сделать вывод что, тот образ, который тщательно выстраивался в советский период идеологами, художниками и архитекторами прочно укоренился за Уралом. Представляя себе Урал, большинство людей вспомнит про металлургические заводы, про суровый климат, про рабочий край. Локально, люди, живущие на Урале и наблюдающие за изменениями его внешнего облика, могут поспорить с высказыванием, что за краем держится образ «сурового Урала». Но за пределами региона мало кто скажет про международный фестиваль уличного искусства «Стенограффия», который проводится в Екатеринбурге ежегодно с 2010 года или про екатеринбургский стрит-арт и работы Тимофея Радя.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галеева, Т. А. Современное искусство Екатеринбурга : учеб.-метод. пособие / Т. А. Галеева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 76 с
2. <https://uralartplatform.ru/teksty/interes-k-izyashhnyim-iskusstvam-izobrazitelnoe-iskusstvo-urala-1890-h-godov-2/>
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/surovyi-stil-urala-k-voprosu-o-sovetskom-mife-v-izobrazitelnom-iskusstve-1960-h-godov/viewer>
4. <https://uralart50.tilda.ws/>

## ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО УРАЛА В ДИНАМИКЕ ВРЕМЕНИ

Паталахова Д. А., Кардапольцева В.Н.  
Уральский государственный горный университет

Историю уральского ювелирного и камнерезного искусства в пространстве культуры принято отсчитывать от даты основания Екатеринбургской гранильной фабрики в 1751 году. Здесь, на фабрике, постепенно складывается, развивается искусство гранильщиков, чьи заветы сохранились в памяти веков как фольклор, как сказы и легенды, питающие творчество современных уральских художников-ювелиров. Однако следует отметить, что развитие собственных художественных и стилистических традиций, в частности в области именно камнерезного искусства, началось на Урале только после 1917 года. Согласно сложившейся традиции, ювелирное и камнерезное искусство Екатеринбурга принято рассматривать как единое целое, некий монолитный феномен, образующий общее направление в декоративно-прикладном искусстве.

Начало формирования традиций в области уральского ювелирного искусства связано с созданием в 1963 году на базе Свердловского ювелирного завода, бывшей ювелирно-гранильной фабрики, специализированной творческой группы. Главная задача, поставленная перед молодыми специалистами, заключалась в создании эксклюзивных ювелирных украшений, предназначенных для экспорта и призванных сформировать свое, новое лицо всего региона. Именно тогда появляются первые екатеринбургские художники-ювелиры, посвятившие свою жизнь и творчество именно ювелирному искусству, художники «первой волны» уральской ювелирной школы. На сегодняшний день имена их хорошо известны: Леонид Федорович Устьянцев, Владислав Михайлович Храмцов, Надежда Дмитриевна Кузнецова, Михаил Михайлович Лесик и многие другие. Они смогли отыскать особый подход к работе с самоцветами, сумев показать и подчеркнуть тонкую работу природы, не нарушая ее красоту и самобытность. Созданные ими работы украшают собрания крупнейших российских музеев. Творческие поиски вели их разными путями. Многие обращались к историческому наследию гранильного промысла, изучая представленные в музеях собрания древностей, но прямое цитирование или заимствование никак не проявлялось в их творчестве.

Каждое произведение, созданное уральскими мастерами, уникально. Благодаря сложному природному рисунку, повтор изделия делается почти невозможным. Найти камень с повторяющимся узором очень сложно, однако украшения, выполненные уральскими художниками, демонстрируют чистоту стиля и ярко выраженный национальный колорит. Они привлекают ясностью формы и потрясающим замыслом.

Увлеченность, беззаветная вера в силу самоцвета во многом определили стиль и дизайнерский метод уральских ювелиров, где самоцвет стал активным и, пожалуй, самым главным формообразующим фактором, подсказывая замысел, решение оправы, ее декоративную отделку. [2]

Отсутствие возможности работать с драгоценными металлами привело к тому, что основным материалом для создания произведений ювелирного искусства стали медь и сплавы на ее основе, такие как мельхиор, нейзильбер и томпак. Серебро использовалось крайне редко, а золото применялось только для выпуска серийной заводской продукции, не воспринимаемой художниками как произведение декоративного искусства. В условиях столь жестких ограничений по работе с металлом главным материалом в работе художников-ювелиров становится минимально обработанный, недорогой поделочный камень. Визуальные особенности малахита, яшмы и всевозможных разновидностей кварца ложатся в основу методологии работы с художественным образом. Композиция ювелирного украшения рождается из особенностей минерала. Необычный рисунок, цвет или фактура поверхности камня становятся главным полем для творческого поиска, например, в ювелирных изделиях Владимира Ветрова и Владимира Фомина. Размер украшения и его удобство в эксплуатации не имеют особого значения. Пластическая организация изделий, композиция, дизайн, жизнь в пространстве во многом напоминают скульптурные элементы.



Приемы художников-ювелиров можно отнести к приемам мастеров «больших форм». Как архитекторы, скульпторы, керамисты, они обращаются к цвету, свету, ритму, динамике композиционного строя, чтобы полнее и ярче выявить красоту и эмоциональность вещи. Использование старинных, как тогда было принято считать, ювелирных технологий, таких как скань, грануляция, ковка, считавшихся утратившими сегодня свою актуальность выделялись такие ювелиры как Леонид Устьянцев, Борис Гладков, Владислав Храмцов, Надежда Стаценкова, и многие другие. Они привнесли в данные технологии творческое переосмысление, новое прочтение и понимание.

Таким образом, *первыми* сформировавшимися *фундаментальными чертами*, определяющими уральскую стилистику, стали монументальный размер изделий и активное использование вставок из натурального камня в произведениях ювелирного искусства 1960–1980-х годов. Сегодня этот период кажется наиболее ярким благодаря несоразмерной человеческому телу масштабности и уникальности использованных в работе каменных вставок. [3]

Мастера умельцы прошлого оставили современным ювелирам вековые традиции и историческую память. Любовь к использованию натурального камня в сочетании с самыми разнообразными, нетрадиционными для ювелирного искусства материалами, а также активные эксперименты в области формообразования и конструкции являются главными стилистическими особенностями творчества екатеринбургских художников-ювелиров.

Новое поколение художников-ювелиров Урала активно осваивает все открывшиеся на сегодняшний день возможности в области ювелирного искусства, современные технологии, цифровизацию, а доступность драгоценных и полудрагоценных материалов, дающих невероятный потенциал. С одной стороны, в украшениях присутствует профессиональное сочетание природных очертаний с каменными вставками, акцент на рукотворности, душе произведения, с другой - геометрические, конструктивные, ритмичные по форме, стремящиеся к новаторству и экспериментам. В качестве экспериментов современных ювелиров можно отнести соединение в одном изделии самых разнообразных материалов и текстур, таких как драгоценные и полудрагоценные металлы, соседствующие с пластмассой, оргстеклом, тканью, в одном изделии. При этом маркеры стилистических приемов прошлого сохраняют свое значение и влияние и сегодня. [4]

Как многие молодые уральские ювелиры, так и уже известные ювелирные бренды Екатеринбурга, среди которых Natasha Libelle, Ювелирный дом Моисейкин, Ювелирные изделия СНАМОВСКИН и сегодня обращаются к традициям Урала.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузьминых К.Б. Трифонова Г.С. Изобразительное искусство Российской Федерации, Урал. – Москва: Пронат, 2013. – 13 с.
2. Копылова В.И. Ювелирное искусство Урала. – Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1981. – 17 с
3. Мурзина, И.Я. Феномен региональной культуры: поиск качественных границ и языка описания : монография / И. Я. Мурзина ; Урал. гос. пед. ун-т.
4. Перфильева, И. Ю. Русское ювелирное искусство XX века в контексте европейских художественных тенденций. - Москва : Прогресс-традиция, 2016. - 512 с.
5. Русские самоцветы: возрождение ювелирных традиций уральских мастеров //apni.ru [Электронный ресурс]
6. Союз художников, Свердловск – Екатеринбург 1932–2012 / С.С. Айнутдинов, Е.П. Алексеев, Т.И. Бойцова и др. – Екатеринбург: Уральский рабочий, 2011. – 97 с.
7. Янбухтина, А. Декоративное искусство Урала // Советское декоративное искусство - 1978. - Москва: Советский художник, 1978. - С. 72-80.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО В ИСКУССТВЕ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ**

Шадрина А.В. Кардапольцева В. Н.  
Уральский государственный горный университет

Искусство народных промыслов передает понимание красоты, сформировавшееся веками; оно привносит в повседневную жизнь поэзию и гармонию, органично сочетая утилитарные и декоративные качества предметов.

Верность традициям – одна из особенностей народного творчества. В ее основе лежит древнее происхождение образов, форм и приемов, связь народного искусства с прошлым. Взаимосвязь народного творчества с жизнью, трудом и бытом народа определила историческую преемственность традиций народной культуры. Например, ручное узорное ткачество – один из древних и развитых видов русского народного искусства. В нем присутствуют такие свойственные всему народному творчеству черты, как высокое мастерство, богатство орнамента, колорита, жизнеутверждающая структура образов. Особенность ручного ткачества позволяет создавать изделия, отличающиеся от продукции текстильной промышленности художественным своеобразием. Коврики на кресла и стулья, декоративные наволочки на диванные подушки, сумочки сочетают в себе мастерство и неповторимость каждого изделия. Опыт по возрождению ручного узорного ткачества Кировской, Архангельской и Тульской областей дал возможность сделать выводы по методике этой работы. Возрождение ткацких промыслов начиналось с изучения народного ткачества и особенностей народного искусства данной местности в целом. Восстановление и развитие декоративно-прикладного искусства и художественных промыслов основано в первую очередь на глубоком изучении местных особенностей искусства. Изучение народных промыслов и декоративно-прикладного искусства нужно развивать на основе среднего профессионального и высшего образования.

Материал и технология обработки в искусстве народных промыслов неотделимы от характера предметов. Они определяют как их родовую принадлежность (игрушки, утварь, ювелирные украшения, костюм), так и особенности формы (резной, ажурной). В каждом промысле складывается набор конкретных выразительных средств и свои взаимоотношения. К примеру, учитывая общую связь формы предметов с росписью, в гжельском фарфоре формы посудных или декоративных изделий более подвержены творческому влиянию мастера.

Во многих случаях активное начало образного содержания закладывается уже в форме предмета, определяя тем самым данный предмет как произведение декоративно-прикладного искусства. При этом форма не обязательно соответствует какому-либо реальному прототипу. Пропорциональное соотношение частей создают символическую структуру предмета, восприятие его как гармонически сложенного целого. Предмет декоративно-прикладного искусства декорируется, чтобы еще убедительнее отразить идею автора, передать его творческий замысел. При этом используются различные средства выразительности: от изменения фактур поверхности до создания видимых узоров, имеющих образное значение. Например, серебряные изделия, украшенные чернью, были широко распространены наряду с эмалью еще со времен Киевской Руси.

Особым средством художественной выразительности является народный орнамент, который во многом может определить художественный образ произведения. Используя растительный мотив в качестве основного средства декорирования изделий чернью, художник направлял мастеров к истокам декоративного творчества. Кроме того, он передавал в руки мастеров выполненный визуальный материал, который можно было легче воспроизвести в серии выпускаемых на производстве изделий.

В XVIII веке на Урале возникают чугуноплавильные и железоделательные заводы, которые со временем начинают выпускать посуду, утварь, решетки и художественные изделия. Наиболее весомый вклад в развитие художественного литья Урала внесли Верх-Исетский, Выйский, Каменский, Каслинский, Кусинский, Кушвинский, Сосьвинский, Невьянский и Нижнетагильский

заводы. Уральское художественное литье – ярчайшая, уникальная страница отечественного декоративно-прикладного искусства.

Подносный промысел возник в середине XVIII века в Нижнем Тагиле. Излюбленными мотивами тагильских живописцев по металлу являются растительные орнаменты, красочные букеты цветов, пейзажи. В первой половине XIX века популярным направлением становится сюжетная живопись, темы для которой брались с печатных гравюр. Заметный след в истории уральской художественной культуры, в том числе в развитии тагильского подносного промысла оставили тагильские художники Худояровы.

В начале XIX века начал формироваться подмосковный центр подносной росписи – Жостовский. Если сравнивать технику тагильских живописцев с приемами декоративной живописи жостовских мастеров, то особенностью тагильского письма является то, что цветы пишутся, не перекрывая друг друга, более лаконично, располагаются в композиции свободно. В форме цветов натуралистические элементы сочетаются с фантастическими. Цветочная роспись уходит своими корнями в традиции народной росписи деревянных изделий. Часто в одной мастерской вместе с подносами расписывались деревянные тарелки, берестяные бураки. Естественный тон заменяли ярким сочетанием красок, усиливающим декоративность.

При всем многообразии народное искусство имеет одни корни – его образы выражают представления о мире и нравственность народа. Значимость этих образов велика, поэтому народное искусство покоряет своей искренностью. Одна из задач художественно-изобразительных мотивов народных промыслов – украшение и «объяснение» изображенного. Потребность в созидании, красоте и через красоту – в преобразовании жизни является залогом развития народного искусства. Опираясь на опыт и талант народных мастеров, используя современные формы творческой деятельности на предприятиях народных промыслов, возможно и необходимо практически осуществлять сегодня сохранение и развитие традиционных народных промыслов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нижнетагильский краеведческий. Рассказ о музее. Свердловск. Средне-Уральское кн. изд-во. – 1980, 256 с.
2. Художественное литье XIX – XX веков. Каталог. – Екатеринбург.: Автограф, 2005.
3. <https://russianarts.online/132759-ne-ukazan-4/>

8 апреля 2024 года

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ  
ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ**

УДК 330.332

**ИНВЕСТИЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В  
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Чащина В. Ю., Жаркой Ю. А., Беликова О. А.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время, в связи с обострившимися внешнеполитическими разногласиями, экономика России находится в сложной ситуации. Под угрозу ставится экономическая безопасность, так как основной проблемой в условиях санкций является зависимость нашей экономики, ее самодостаточность. В таких условиях, вопрос инвестиционной безопасности, которая является составной частью экономической безопасности, становится наиболее актуальным.

Таким образом, ситуация в сфере обеспечения нужного уровня экономической безопасности, сформировавшаяся в нынешних условиях, существенным образом, повышает актуальность изучения вопросов, имеющих непосредственное отношение к сфере инвестиций.

Категория «инвестиции» в отечественном законодательстве возникла в 1999 году и включала денежные средства, ценные бумаги, имущество, имущественные права и иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности для целей извлечения прибыли [1].

На сегодняшний день сложилось большое количество определений категории «инвестиционная безопасность». Она трактуется как функция государства, как основа обеспечения необходимого уровня экономической безопасности, как потребность субъектов в инвестиционной сфере и т.д. Однако общим для всех точек зрения является то, что инвестиционная безопасность – это состояние национальной экономической системы необходимое для непрерывного, устойчивого развития государства, при котором формируются условия защиты инвестиций, направляемых в реальный сектор национальной экономики.

Обеспечение мер по усилению инвестиционной безопасности может происходить по следующим направлениям:

- обеспечение экономики достаточным количеством инвестиций для поддержания ее устойчивого развития;
- формирование оптимальной отраслевой и территориальной структуры инвестиций;
- максимальное осуществление всех реализуемых инвестиционных проектов на инновационном уровне [3].

По нашему мнению, под инвестиционной безопасностью государства следует понимать:

- достижение синхронизации интересов субъектов инвестиционной экономики, оптимального распределения инвестиций по регионам и отраслям хозяйственного комплекса, надежности и эффективности инвестиций;
- избежание асимметрии инвестиционных процессов и убытков вследствие принятия необоснованных инвестиционных решений отечественных субъектов хозяйствования, отраслей хозяйственного комплекса, секторов экономики, регионов и государства в финансовых и материальных ресурсах и объектах интеллектуальной собственности, достаточной для

полноценного обеспечения их жизнедеятельности и поступательного развития привлекательности объектов инвестирования;

- состояние инвестиционной сферы, при котором обеспечивается, во-первых, эффективное использование внутренних и внешних инвестиций, а во-вторых, защищенность отраслей экономики, связанных с реализацией национальных интересов, от влияния иностранного капитала;
- наличие инвестиционной стратегии и политики, направленных на формирование и эффективное использование инвестиционного потенциала.

Для оценки уровня инвестиционной безопасности можно выделить следующие направления:

- оценка показателей инвестиционной активности субъектов хозяйствования;
- анализ динамики и структуры инвестиций в основной капитал (по видам экономической деятельности, по функциональной структуре инвестиций, в территориальном разрезе, а также по источникам их финансирования);
- оценка масштаба и результативности инновационных процессов в экономике в целом.

Одним из наиболее важных показателей инвестиционной безопасности является отношение инвестиций в основной капитал к ВВП. Данное отношение не должно быть менее 25%. Исследование информации Федеральной службы национальной статистики показало, что за последний 2023 год этот показатель не превышал 17%, а это означает высокий риск появления угроз не только экономической, но и национальной безопасности.

Для сравнения, по оценке специалистов Ведущего в Европе Института менеджмента (Institute of Management Development, IMD) отношение инвестиций в основной капитал в КНР - 45%, а в Индии – 32,4%.

Помимо этого, в ситуации основательного ухудшения геополитической обстановки в национальной экономике значительно увеличилась вероятность возникновения угроз. К факторам, обуславливающим подобное положение дел, следует отнести, в первую очередь, санкции, введенные в отношении России [3].

По нашему мнению, в сложившейся ситуации главнейшими задачами системы обеспечения нужного уровня инвестиционной безопасности должны стать: сбор, обработка и анализ фактического состояния дел в этой сфере, другими словами, мониторинг; создание эффективного метода оценки уровня инвестиционной безопасности, позволяющей своевременно и с высокой вероятностью обнаруживать вероятные и реальные угрозы; установление эффективной системы управления рисками, позволяющей ликвидировать появляющиеся угрозы.

В целом, основной задачей государства является создание инвестиционной политики, обеспечивающей создание качественной инвестиционной среды, которая в состоянии привлекать и эффективно использовать инвестиционные ресурсы. Данная политика должна быть ориентирована на определение нужных для каждого определенного периода времени объема инвестиций; отраслевых, технологических и территориальных приоритетов привлечения инвестиций и т.д. [1].

Таким образом, конечным результатом должно стать создание такого механизма обеспечения инвестиционной безопасности, который гарантирует эффективную реализацию государственных интересов и стратегических национальных приоритетов на основе баланса экономических интересов всех участников инвестиционной деятельности. Конкретизация данного вопроса поможет с высокой вероятностью решить главную задачу – сформировать эффективную и конкурентоспособную национальную экономику.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайцев, С. В., Инвестиции как элемент оценки экономической безопасности // С. В. Зайцев, И. А. Надеина // Финансы и кредит. – 2020. – Т. 24. - № 4(772). – С. 798-816.
2. Сенчагов В. К. Экономическая безопасность. Геополитика, глобализация, самосохранение и развитие. — М.: Финстатинформ, 2022.
3. Филатова, А. С. Инвестиционная безопасность РФ / А. С. Филатова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 1 (81). — С. 304-307.

## **ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ НА ГЛОБАЛЬНОМ РЫНКЕ КОНКУРЕНЦИИ**

Даутов М. М.

Уральский государственный горный университет

Инновационная стратегия является ключевым инструментом развития экономики России. В условиях глобального конкурентного рынка, основанного на постоянных изменениях и технологических прорывах, стратегическое управление инновациями становится неотъемлемой частью успешного развития страны [5].

### 1. Значение инноваций в глобальном контексте:

Инновации играют важную роль в современной экономике, особенно на глобальном рынке конкуренции. Страны, инвестирующие в научные исследования и разработки, способны создавать и внедрять новые технологии, продукты и услуги. Усиление инноваций позволяет увеличить производительность, создать новые рынки и улучшить конкурентоспособность страны. Однако российской инновационной системе предстоит решить ряд вызовов, включая укрепление инновационной культуры, развитие научных исследований и технологий, а также создание благоприятных условий для коммерциализации научных разработок [1].

### 2. Анализ инновационной стратегии России:

Анализ текущего положения инновационной стратегии в России позволяет выделить как достижения, так и проблемы. Важно разработать стратегию, учитывающую мировой опыт и позволяющую стране эффективно справиться с глобальными вызовами. Среди достижений можно отметить создание национальных технологических инициатив, развитие научных центров и технопарков, а также поддержку стартапов и инновационных предприятий. Однако еще есть проблемы, включая устранение барьеров, недостаток исследовательских кадров, несовершенные механизмы трансфера технологий и неэффективность взаимодействия между научными и бизнес-структурами. [2]

### 3. Вызовы инновационной стратегии России:

Российская инновационная стратегия сталкивается с несколькими вызовами, которые влияют на ее эффективность:

- недостаток инновационной инфраструктуры: распределение инновационного потенциала в стране неоднородно, что затрудняет доступность ресурсов и финансирования для развития инноваций.

- ограниченные ресурсы и финансирование: ограничения бюджета и нехватка частного капитала усложняют развитие инноваций.

- необходимость интеграции научных и бизнес-структур: успешное развитие инноваций требует эффективного взаимодействия между научными учреждениями и предприятиями. [2]

### 4. Перспективы развития инновационной стратегии России:

Чтобы преодолеть вызовы и достичь успеха в международном масштабе, России необходимо уделить внимание следующим аспектам:

- создание устойчивой и развитой инновационной среды, включая организацию национальных и региональных инновационных систем.

- развитие научно-технического потенциала и активное внедрение научных исследований в сферу промышленности.

- расширение доступа к ресурсам и финансированию, включая разработку инновационных инструментов финансирования и создание национальных и международных инновационных фондов.

- укрепление партнерства между научными учреждениями, предприятиями, государственными структурами и обществом. [3]

5. Примеры успешной инновационной стратегии других стран могут служить полезным уроком для России. Рассмотрим подробнее несколько ключевых примеров:

- США считаются одной из ведущих инновационных держав мира. Одной из их успешных стратегий является развитие экосистемы инноваций, которая объединяет взаимодействие между

академическими институтами, бизнесом и правительством. Такое партнерство позволяет эффективно коммерциализировать научные разработки.

- Германия известна своим высоким уровнем научных исследований и разработок. Одной из ключевых составляющих успеха является близкое сотрудничество между университетами, исследовательскими институтами и промышленными предприятиями.

- Япония сосредотачивает свою инновационную стратегию на ключевых отраслях, таких как робототехника, энергетика, автомобильная промышленность и информационные технологии. Япония также привлекает международные инвестиции и сотрудничает с другими странами в области исследований и разработок. Это позволяет импортировать передовые технологии и знания и способствует развитию инноваций. Страна активно разрабатывает технологические кластеры, объединяющие научные исследования, бизнес и государственные организации. Такое сотрудничество позволяет создавать инновационные решения и эффективно их внедрять на рынок.

Китай стремительно развивается в области инноваций и становится все более конкурентоспособным на глобальном рынке. Центральной частью успешной стратегии Китая является активная государственная поддержка инноваций. Они предоставляют значительные средства на развитие ключевых отраслей, таких как высокие технологии, искусственный интеллект и энергетика. Китай также активно развивает инновационные центры и технологические парки, где создаются условия для сотрудничества между научным сообществом, бизнесом и государственными структурами.

Инновационная стратегия России имеет важное значение в контексте глобального рынка конкуренции. Однако для успешной реализации этой стратегии необходимо преодолеть вызовы, такие как ограниченные ресурсы, несовершенная инфраструктура и недостаток сотрудничества между научными и бизнес-структурами. Путем создания благоприятной инновационной среды, развития научно-технического потенциала, расширения доступа к финансированию и укрепления партнерства стране удастся достичь прогресса в глобальном инновационном сообществе.

Опыт других стран, таких как США, Германия, Япония, Китай, показывает важность развития инновационных экосистем, финансирования научных исследований и разработок, создания эффективных механизмов для коммерциализации научных разработок, а также сотрудничества между научными, промышленными и государственными структурами. Эти примеры могут послужить вдохновением и уроком для России, помогая разработать более успешную инновационную стратегию в контексте глобального конкурентного рынка. [5]

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Баранов А. О. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов / А. О. Баранов, Е. И. Музыка, В. Н. Павлов; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2018. – 335 с.
2. Иванов В.В. , Малинецкий Г.Г. Россия XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука № 26. – М.: Ленанд, 2018. – 304 с.
3. Полетаев В.Э. Бизнес в России. Инновации и модернизационный проект. – М.: Инфра-М, 2016. – 624 с.
4. Хватова Т.Ю. Национальные инновационные системы зарубежных стран: цели и стратегии развития. СПб., Издательство Политехнического университета, 2009.- 298 с.
5. Янчевский В.Г. Инновационный менеджмент. Понятия и категории. – М.: Тетралит, 2014. – 144 с.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Майоров О.П.

Уральский государственный горный университет

Конкуренция и конкурентоспособность представляют собой важнейшие, неотъемлемые атрибуты любой развивающейся рыночной экономики и являются обязательными условиями развития предпринимательской деятельности. Согласно Федеральному закону от 26.07.2006 №135-ФЗ «О защите конкуренции»: «конкуренция – это соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке» [1].

Для того чтобы организации могли соперничать и удовлетворять потребности потребителей, конкуренция обязывает организации создавать конкурентоспособную продукцию или предоставлять конкурентоспособную услугу. В связи с этим, особое значение приобретает анализ состояния конкурентной среды в жилищно-коммунальной сфере на рынке услуг по управлению многоквартирными домами.

Обострение конкурентной борьбы, которое наблюдается в настоящее время, с одной стороны способствует развитию научно-технического процесса, который требует применять лучшие технологии, рационально использовать ресурсы; быстро реагировать на изменение спроса. С другой – конкуренция дает строительным компаниям определенную нестабильность, порождает условия для безработицы, инфляции и банкротства, ведет к дифференциации доходов и порождает условия для их несправедливого распределения [2].

Развитие конкуренции как экономической категории, ее глубокое исследование, позволило ввести в экономическое обращение ряд понятий, которые являются производными и позволяют более точно характеризовать явления и процессы, которые происходят в конкурентной среде. Среди таких понятий (конкурентные преимущества, конкурентное положение и другие) важное значение имеет понятие конкурентоспособность, которое стало самостоятельной экономической категорией.

В качестве объекта может выступать товар предприятие, регион, отрасль, страна, потому, в зависимости от уровней функционирования объектов различают: конкурентоспособность товара предприятия (микроуровень); отрасли, региона (мезоуровень); страны (макроуровень).

Анализ исследований показал, что не существует единственного мнения относительно понятий конкуренция, конкурентоспособность и конкурентоспособность предприятия. Поэтому нет и единственных рекомендаций для обеспечения конкурентоспособности предприятия и поддержке ее на высоком уровне.

Определив сущность понятия конкурентоспособность предприятия, необходимо его расширить, исходя из отраслевых особенностей, какие будут влиять на именно формирование конкурентоспособного состояния.

Так как предприятие является главным звеном рыночной экономики, то высокий уровень конкурентоспособности предприятия позволяет сформировать конкурентную экономику региона, отрасли и страны в целом. Основными задачами по развитию конкуренции в настоящее время являются следующие:

- сокращение административных барьеров, исключение фактов действий областных органов власти и органов местного самоуправления, направленных на ограничение конкуренции;
- внедрение электронных технологий, направленных на автоматизацию и упрощение взаимодействия участников рынка с регулирующими органами;
- сокращение барьеров входа на рынок в разрезе отраслей;
- усиление конкурентных преимуществ отдельных отраслей экономики области и др.

Решение проблемы формирования и развития рынка ЖКХ, безусловно, заключается в повышении качества и снижении ресурсоемкости обслуживания, следствием чего явится рост конкурентоспособности предприятий ЖКХ. Следовательно, стоит задача моделирования влияния



качества обслуживания на конкурентоспособность предприятия, которую в данном случае можно рассматривать безотносительно конкурентов. Несмотря на предпринятые попытки создания конкурентной среды в жилищном комплексе, развитие конкуренции в этой сфере происходит крайне медленно.

Для развития конкурентной политики в сфере жилищно-коммунального хозяйства необходимо:

- стимулирование энерго- и ресурсосбережения, сокращение издержек на содержание жилищно-коммунальной сферы, что позволит решить задачу повышения надежности электро- и теплоснабжения, что, в свою очередь, в российских условиях является необходимым фактором обеспечения социальной и политической безопасности;

- проведение разъяснительной работы среди граждан, проживающих в многоквартирных домах, о необходимости установки общедомовых приборов учета, а также их участие в содержании и распределении затрат на текущий ремонт общего имущества дома;

- развитие рынка услуг управляющих компаний и товариществ собственников жилья (ТСЖ). Рационализация затрат и контроль за количеством и качеством потребляемой продукции и услуг могут осуществлять сами жители, объединяясь в ТСЖ и принимая на баланс жилые здания. Серьезной причиной, сдерживающей развитие этой формы самоорганизации, является отсутствие у граждан заинтересованности, опыта самоуправления, психологическая неготовность и боязнь взять на себя ответственность, а также опасение возможного увеличения коммунальных платежей для членов ТСЖ. Поэтому процесс создания ТСЖ развивается очень медленно.

- обеспечение информационной прозрачности деятельности организаций коммунального комплекса;

- формирование системы тарифообразования, направленной на привлечение в отрасль частных инвестиций, переход к долгосрочным методам тарифного регулирования с применением метода доходности инвестированного капитала и стимулирование снижения издержек организаций коммунального комплекса.

Таким образом, дефиниция конкурентоспособности предприятия – это реальная и потенциальная возможность предприятия вести активную конкурентную борьбу противостоять влиянию факторов внешней среды, изготавливать и сбывать конкурентоспособные товары или услуги осуществляя эффективную деятельность в условиях рыночных отношений.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральный закон от 26.07.2006 N 135-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «О защите конкуренции»  
Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61763/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61763/)
2. Калязина, Е. Г. Актуальность конкурентоспособности организации в условиях современного рынка / Е. Г. Калязина // *Лидерство и менеджмент.* – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 21-32.

## МАРКЕТИНГ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Скоробогатов Д.М.

Уральский государственный горный университет

В сегодняшнем сложном мире все мы должны разбираться в маркетинге. Продавая машину, подыскивая работу, собирая средства на благотворительные нужды или пропагандируя идею, мы занимаемся маркетингом. Нам нужно знать, что представляет собой рынок, кто на нем действует, как он функционирует, каковы его запросы.

Что же стоит за понятием «маркетинг»? Большинство ошибочно отождествляет маркетинг со сбытом и рекламой. Ведь людей постоянно донимают телевизионные рекламные ролики, газетные объявления, отправления прямой почтовой рекламы. Кто-то все время пытается что-то продать. Кажется, что нам никуда не деться от налогов и коммерции. Поэтому многие удивляются, узнав, что наиболее важным элементом маркетинга является вовсе не сбыт. Сбыт – всего лишь верхушка маркетингового айсберга, одна из многих его функций, причем зачастую не самая существенная.

Цель маркетинга – так хорошо познать и понять клиента, что товар или услуга будут точно подходить и продавать сами себя. Тем самым можно охарактеризовать маркетинг как вид человеческой деятельности, направленной на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена. Можно сказать немного иначе, что маркетинг – это работа с рынком ради осуществления обменов, цель которых – удовлетворение человеческих нужд и потребностей.

Нужда – чувство ощущаемой человеком нехватки чего-либо. Потребность – нужда, принявшая специфическую форму в соответствии с культурным уровнем и личностью индивида[1]. На рисунке 1 показан процесс управления маркетингом

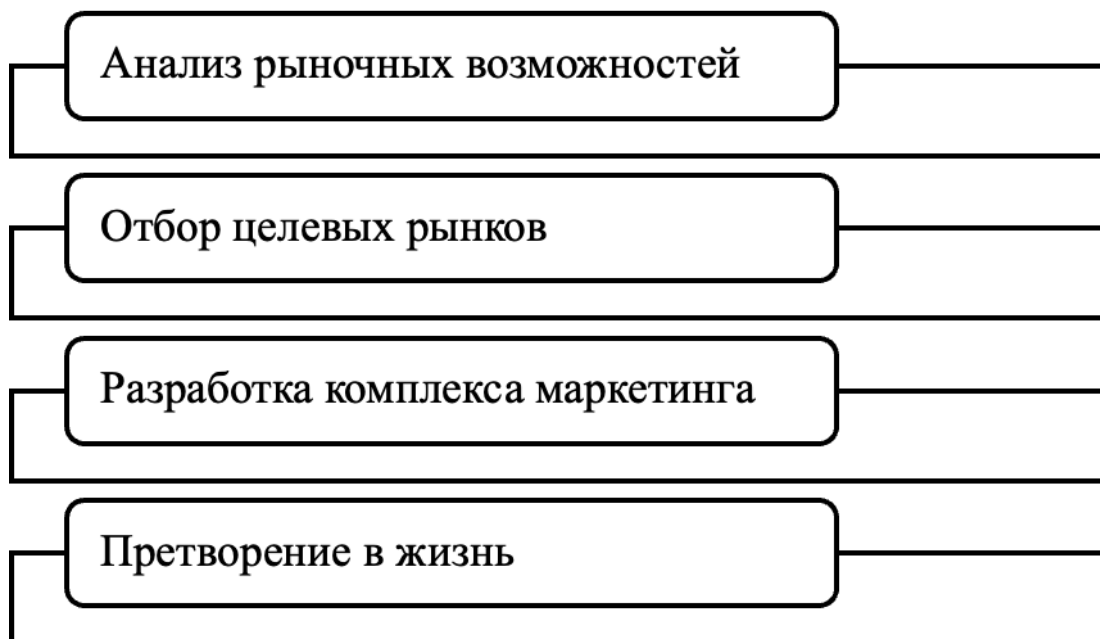


Рисунок 1 – процесс управления маркетингом

В современном глобальном мире компании все больше времени уделяют разработке комплекса маркетинга. Комплекс маркетинга – набор поддающихся контролю переменных факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желаемую реакцию со стороны целевого рынка[ 1]. Комплекс маркетинга состоит из четырех основных составляющих, показанных на рисунке 2, по-другому их называют правилом или теорией 4P: Product, Price, Promotion, Place (товар, цена, продвижение, место).

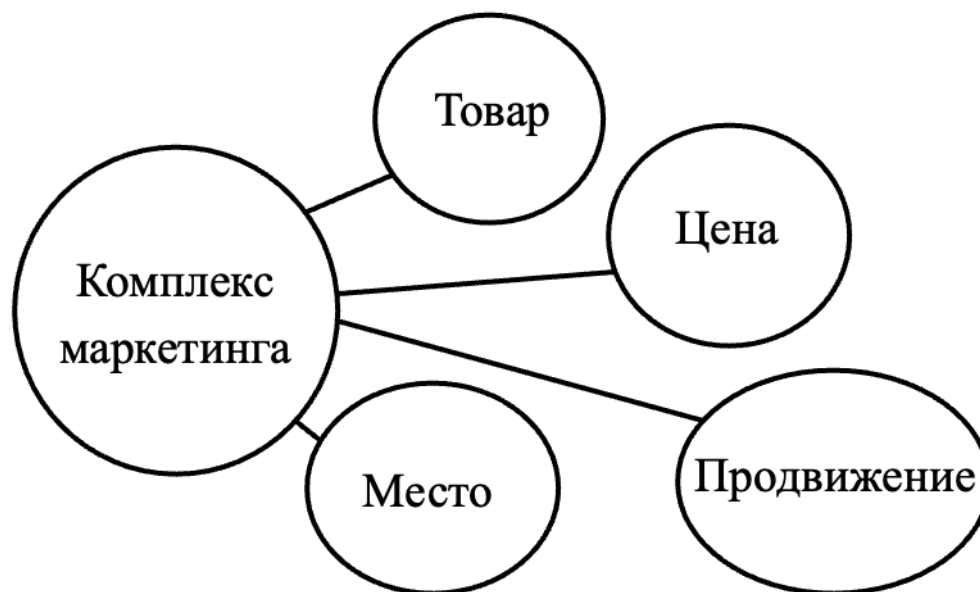


Рисунок 2 – Четыре составляющие комплекса маркетинга

Товар – все, что может удовлетворить потребность или нужду и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения, использования или потребления.

Цена – денежная сумма, которую потребители должны уплатить для получения товара.

Продвижение – всевозможная деятельность фирмы по распространению сведений о достоинствах своего товара и убеждению целевых потребителей покупать его.

Место (методы распространения) – всевозможная деятельность, благодаря которой товар становится доступным для целевых потребителей[1].

Основой для разработки целенаправленного комплекса маркетинга является решение фирмы о позиционировании товара на рынке. Нам потребителям, нужно разбираться в маркетинге и в нашей роли потребителей, и в нашей роли граждан. Кто-то постоянно пытается нам что-то продать, и мы должны уметь распознавать применяемые методы сбыта. Знание маркетинга позволяет нам вести себя более разумно в качестве потребителей, будь то покупка зубной пасты, пиццы, персонального компьютера или нового автомобиля.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филип Котлер Основы маркетинга. Краткий курс.: Изд-во ООО «Диалектика», 2020. – 496 с.

## ЦЕНОВАЯ КОНКУРЕНЦИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В СТРАНАХ С ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

Хоу Цзеи

Уральский государственный горный университет

Конкуренция как экономическая категория означает борьбу между производителями и операторами товаров за получение благоприятных условий для своего выживания и развития. В товарной экономике обязательно существует конкуренция между независимыми товаропроизводителями за свои экономические интересы, и до тех пор, пока существует товарная экономика, конкуренция будет существовать. Это связано с тем, что в товарной экономике существует широкий выбор. Товаропроизводителем приходится выбирать самые дешевые из ограниченных ресурсов, чтобы максимизировать выпуск продукции при минимальных затратах. Товаропроизводители выбирают лучший рынок и цену. Потребители выбирают принцип хорошего качества и низкой цены, чтобы получить максимальную полезность при минимальных затратах. При выборе «каждая сторона пытается воспользоваться преимуществом другой, и бизнесмены сходятся, как борцы сходятся в ожесточенной схватке». Ф. Энгельс сравнивал отношения между товарной экономикой и конкуренцией с отношениями между человеческим телом и мозгом, говоря: «Бизнес без конкуренции - это то же самое, что человек без тела, ум без мозга, который его производит». [1]

Энгельс говорил, что «Стоимость - это отношение издержек производства к полезности». Цены - это денежное выражение стоимости, и поэтому конкуренция цен прямо или косвенно отражается на конкуренции. Конкуренция в отношении стоимости к полезности обычно прямо выражается в ценовой конкуренции, поскольку конкуренция в росте и падении цен заключается не только в том, чтобы продать дорого и купить дешево, но и в том, чтобы продать выгодно и с прибылью, а купить выгодно и с прибылью, а это все связано с отношением стоимости к полезности. Ценовая конкуренция заставляет цену активно отражать изменения спроса и предложения, быть выше и ниже стоимости, образуя своего рода «потенциальную энергию», спонтанно генерируя своего рода силу, так что закон стоимости может полностью проявить и реализовать свое действие и достичь цели сбалансировать спрос и предложение и регулировать распределение ресурсов. Закон стоимости полностью проявляет и реализует свою функцию для достижения цели балансирования спроса и предложения и регулирования распределения ресурсов.

Неценовая конкуренция - это особое проявление конкуренции в отношениях «затраты – полезность». Она проявляется непосредственно, с одной стороны, как конкуренция между фирмами, а с другой - только как конкуренция за повышение полезности для потребителей. Неценовая конкуренция - это косвенная форма ценовой конкуренции. Поскольку производители повышают полезность для потребителей, они, с одной стороны, увеличивают собственные издержки производства и снабжения и относительно снижают отпускную цену товара, то есть изменяют собственное соотношение издержек и полезности; с другой стороны, они изменяют соотношение издержек и полезности потребителей, то есть относительно снижают их цену покупки. Как видно, неценовая конкуренция - это фактически косвенная ценовая конкуренция, которая основана на прямой ценовой конкуренции [2].

Отмечаем, от ранней «невидимой руки» Адама Смита до «Принципов экономики» А. Маршалла, мастера микроэкономики, все они пытались раскрыть бесконечное очарование внутренней работы этого рынка. Однако формирование теории совершенной конкуренции зависело от усилий многих экономистов в дальнейшем. В идеальном мире Валласа экономика описывается как совокупность множества экономических субъектов, обменивающихся множеством товаров, каждый из которых имеет свои собственные предпочтения и запас ресурсов в каждый момент времени [3]. Позже некоторые экономисты, такие как Хикс, Эрроу, Де Броу и другие, используя современные математические методы, такие как теория множеств и топологические принципы, принцип информационной симметрии и неполноты на анализ общего равновесия, доказали, что существует уникальное равновесное решение для систем общего равновесия только при полном выполнении ряда чрезвычайно жестких условий [4].

Ценовая конкуренция, являясь прямой и общей формой стоимостной конкуренции, также непосредственно социальна, поскольку основана на индивидуальной независимости, а ценовая конкуренция между индивидами непосредственно влияет на соотношение спроса и предложения в обществе и изменяет общее соотношение затрат и полезности. Неценовая конкуренция, являясь косвенной и особой формой стоимостной конкуренции, воздействует на отношения спроса и предложения каждого индивида в условиях социального единства и делает рыночные экономические отношения персонифицированными, индивидуализированными и диверсифицированными. Как видно, единство ценовой и неценовой конкуренции отражает требования единства социализации и индивидуализации рыночной экономики.

Кроме того, единство ценовой и неценовой конкуренции проявляется также в основе и средствах конкуренции между ними, на что указывал Маркс: «Борьба в конкуренции ведется путем удешевления товаров». В ценовой конкуренции преимущество получает тот, кто делает товар дешевле, причем предпосылкой удешевления должно быть то, что индивидуальное время труда на производство товара меньше общественно необходимого времени труда, то есть что индивидуальная цена меньше общественной стоимости; а «при прочих равных условиях дешевизна товара зависит от производительности труда». Поэтому ценовая конкуренция - это, по сути, конкуренция за новые достижения науки и техники. Только благодаря постоянному внедрению новых достижений науки и техники, позволяющих сделать индивидуальную производительность труда выше средней производительности труда в обществе, индивидуальная стоимость товаров может быть ниже общественной стоимости. С этой точки зрения эти два понятия также едины.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ли Миньюй. О доктрине экономической конкуренции Маркса и Энгельса [J]. Журнал Хэнаньской высшей школы финансов и налогообложения. 2002(01).
2. Лв Фусинь. Три эссе о ценовой конкуренции в социалистической рыночной экономике - Первое: Как увидеть содержательные ворота ценовой конкуренции, Капитальная экономика, 1996(09).
3. [О] Хайек. Индивидуализм и экономический порядок [М]. Пекин: Издательство Пекинского института экономики. 1989
4. Scherer, F.M. 1970: Industrial Market Structure and Economics Performance [M], Chicago: Rand McNally Press.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ

Кудинова А.В., Юрса М.В., Михайлюк О.Н.  
Уральский государственный горный университет

В последние десятилетия все больше людей осознают важность использования альтернативных источников энергии вместо традиционной нефтяной и угольной промышленности. Экологические проблемы, вызванные загрязнением атмосферы и истощением природных ресурсов, подталкивают к поиску более безопасных и устойчивых решений.

Одним из наиболее перспективных направлений становится использование возобновляемых источников энергии. Энергия солнца, ветра, воды и геотермальных источников становится все более доступной и эффективной. Применение этих технологий позволяет снизить зависимость от ископаемых топлив и снизить уровень выбросов вредных веществ в атмосферу.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества [1].

На рисунке 1 рассмотрим преимущества использования альтернативных источников электроэнергии.

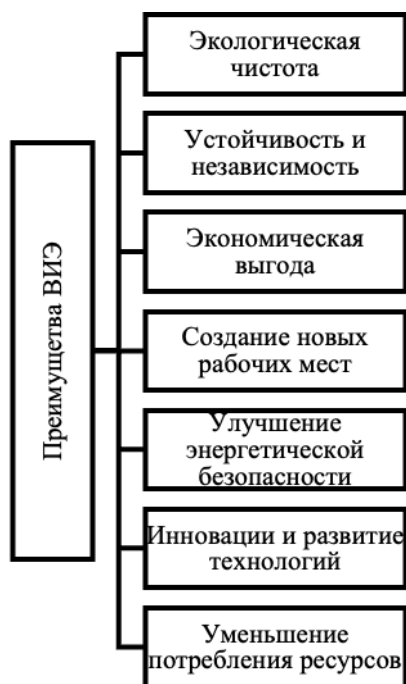


Рисунок 1 – Преимущества использования ВИЭ

Экопоселение — это альтернативное поселение, жители которого самостоятельно и осознанно выбрали экологически ответственный образ жизни, когда жизнедеятельность ныне живущих поколений не наносит ущерба возможностям последующих поколений [2].

Использование ВИЭ становится одним из ключевых аспектов устойчивого развития таких поселений.

Далее в таблице 1 рассмотрим в чем заключаются экономические преимущества альтернативной энергетики для экопоселений.

Рассмотрим каждый пункт подробнее.

Использование солнечных панелей, ветряных установок, гидроэнергетики и других альтернативных источников энергии дает возможность существенно сэкономить на коммунальных услугах. Люди, устанавливающие собственные источники энергии, могут значительно уменьшить

свои расходы на электричество и отопление по сравнению с покупкой электроэнергии у стандартных поставщиков.

Таблица 1 – Экономические преимущества ВИЭ для экопоселений \*

Преимущества	Краткое описание
Снижение затрат на коммунальные услуги	Использование солнечных панелей, ветряных установок, гидроэнергетики и других источников позволяет сэкономить на коммунальных услугах.
Независимость цен на энергоресурсы	Благодаря использованию альтернативной энергетики экопоселения становятся менее уязвимыми к колебаниям цен на горючее.
Создание новых рабочих мест	Специалисты по установке и обслуживанию солнечных батарей, ветрогенераторов и других устройств получают дополнительные возможности для трудоустройства.
Снижение нагрузки на энергосистему	Использование ВИЭ позволяет снизить нагрузку на общую энергосистему и сократить потребление энергоресурсов.
Уменьшение выбросов парниковых газов	Производство электроэнергии с помощью ВИЭ не сопровождается выбросом парниковых газов.
Привлечение инвестиций и развитие экологического туризма	Наличие устойчивых и энергоэффективных экопоселений, оснащенных ВИЭ, может привлечь инвестиции и повысить привлекательность территории для экологического туризма.

\* Составлено автором

Экопоселения, использующие альтернативную энергию, становятся менее зависимыми от колебаний цен на топливо. Это способствует стабильности расходов и позволяет семьям и организациям сокращать затраты на долгосрочной основе.

Развитие альтернативной энергетики в экопоселениях также создает новые рабочие места. Специалисты, занимающиеся установкой и обслуживанием солнечных и ветровых установок, получают новые возможности трудоустройства, что способствует увеличению занятости и развитию местной экономики.

Использование возобновляемых источников энергии помогает снизить расходы на электроэнергию, так как такие источники энергии, как солнечная и ветровая, бесплатны и не требуют дополнительных затрат на топливо или обслуживание. Кроме того, экопоселения, снабженные ВИЭ, становятся менее зависимыми от колебаний цен на энергоресурсы, такие как нефть и газ.

Использование альтернативной энергетики также влияет на снижение нагрузки на энергосистему в целом, что положительно сказывается на окружающей среде. Производство электроэнергии с помощью ВИЭ не вызывает выброса парниковых газов, что способствует уменьшению вредных воздействий на окружающую среду и снижению загрязнения.

Наличие устойчивых и энергоэффективных экопоселений с использованием ВИЭ может привлечь внимание инвесторов и способствовать развитию экологического туризма на данной территории. Поэтому, использование альтернативных источников энергии не только экономически целесообразно, но и способствует улучшению качества жизни и охране окружающей среды.

Таким образом, использование альтернативной энергетики в экопоселениях не только способствует охране окружающей среды, но и имеет ряд экономических преимуществ. Развитие этого направления поможет создать более устойчивые и процветающие общины, способствует снижению затрат на энергию и повышению жизненного уровня населения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безруких П. П. Состояние и пути развития малой и нетрадиционной энергетики // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1997. № 4. - С. 9-12. [102]
2. Кулясов И.П., Кулясова А.А. «Экопоселения - новая форма сельских сообществ в России»: М, Экология и жизнь. 2008. № 10. С. 20-26 [101]

## УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИМИ РИСКАМИ В СФЕРЕ КОММЕРЦИИ

Хуан Бинцзюнь

Уральский государственный горный университет

В предпринимательской деятельности рисками называются все объективные экономические явления, которые приносят субъектам хозяйствования различные возможности, а вероятность возможности получения прибыли или убытков вследствие различных неопределенных факторов. Стратегический анализ - самостоятельный вид управленческого анализа, его объектами являются крупные предприятия и организации, отрасли, сферы деятельности и регионы, а субъектами - руководство и собственники компании, органы управления отраслями, сферами деятельности и регионами.

Изменения событий представляют собой ненормальные изменения основы заключения договора, а возникающие риски являются случайными рисками; тогда как коммерческие риски представляют собой риски, присущие только коммерческой деятельности, а изменения объективных обстоятельств, положенных в основу договора, не достигают аномального уровня. Как правило, изменения рыночного спроса и предложения, колебания цен и т. д. [1].

Риски предпринимательской деятельности можно разделить на три вида по последствиям: допустимые; критические; катастрофические.

Идентификация рисков является основой всего управления рисками и осуществляется путем систематического понимания и анализа большого количества надежных источников информации для выявления различных рисков в проекте [2]. Целью обучения оценке рисков является определение рисков, с которыми сталкивается проект, их природа, а также понимание тенденций их развития. В то же время, в сегодняшней высоко конкурентной рыночной среде проведение стратегического анализа и формулирование соответствующего стратегического планирования является незаменимой задачей для предприятий. Это может не только помочь предприятиям понять динамику рынка и тенденции отрасли, но также задать направление и гарантировать будущее развитие компании, добиться устойчивого роста масштабов и интересов компании, а также обеспечить сбалансированное и всестороннее развитие.

Стратегическое планирование — это процесс долгосрочного планирования будущего направления и целей компании, основанный на изменениях рынка и потребностях клиентов [3]. Благодаря анализу конкурентов компании могут понять направление развития рынка и адаптировать свои собственные стратегические планы.

Стратегическое планирование должно учитывать следующие аспекты:

1. Бизнес-цели, которые в компании включают долгосрочные и краткосрочные цели компании. Что касается долгосрочных целей, компаниям необходимо ставить цели, отличные от целей конкурентов, чтобы захватить рынок. Что касается краткосрочных целей, компании должны определять сложные и достижимые цели.

2. Рыночная стратегия, она является фундаментальной стратегической политикой предприятия. Этот план должен включать продуктовую стратегию, ценовую стратегию, стратегию каналов сбыта и т. д.

3. Цель продаж является предпосылкой для определения стратегии рыночной конкуренции. При определении целей компаниям необходимо полностью учитывать свое положение на рынке, продуктовые линейки, клиентскую базу и другие факторы.

4. Организационная структура и карьерный рост. Эти аспекты для компании являются обычными вопросами стратегического планирования. Предприятиям необходимо сформулировать стратегию человеческих ресурсов так, чтобы развитие персонала было тесно связано с долгосрочным развитием компании [4].

Согласно проведенным исследованиям, компания Alibaba Group сейчас сталкивается с некоторыми серьезными рисками, которые могут негативно повлиять на развитие ее бизнеса. Это риски, связанные с вопросами конкуренции, экономики и т.д. Анализ конкурентной стратегии



Alibaba учитывает следующие аспекты: тип конкурента; анализ конкурентов; разрабатывать конкурентной стратегии.

Стратегия компании Alibaba Group на зарубежных рынках состоит из трех подходов.

Во-первых, установление партнерских отношений с местными поставщиками.

Во-вторых, инвестирование в бизнес Китая. В зависимости от размера это может включать локализацию, маркетинг, логистику, поддержку клиентов, продажи и инжиниринг.

В-третьих, запуск продаж через сторонние торговые площадки и/или веб-сайты брендов (такие как Tmall и JD.com) и/или веб-сайты электронной коммерции брендов [5].

Alibaba, одна из крупнейших групп электронной коммерции Китая, продемонстрировала впечатляющую устойчивость и адаптируемость во время пандемии COVID-19. Еще до пандемии COVID-19 Alibaba уже заняла прочные позиции на рынке электронной коммерции Китая. Однако глобальный кризис здравоохранения радикально ускорил переход к онлайн-покупкам, когда потребители предпочитают делать покупки, не выходя из собственного дома. Была осуществлена бесперебойная работа ее платформы в условиях кризиса.

Alibaba быстро отреагировала на проблемы, вызванные эпидемией. Даже во время карантина компания использовала логистическую сеть Cainiao для эффективной и своевременной доставки товаров. Компания также инвестировала в расширение местных услуг, включая доставку еды и продуктов, через такие платформы, как Ele.me и Hema. Эти услуги удовлетворяют насущные потребности потребителей, что приводит к значительному росту.

Благодаря своей стратегии реагирования на эпидемию Alibaba помогла розничным продажам электронной коммерции в Китае вырасти на 14% в 2021 году, при этом общий объем продаж составил около 2,64 триллиона долларов США. Прогнозы показывают, что розничные онлайн-продажи в Китае будут продолжать расти, достигнув к 2026 году \$4 трлн.

Глядя на тенденции развития Alibaba за последние десять лет в сочетании со стратегическими заявлениями, мы можем обнаружить, что бизнес-стратегия Alibaba фактически изменилась: от «предоставления торговой платформы малым и средним производителям для продажи продукции» к превращению в крупный рынок онлайн-торговли.

Прцветание анализируемых предприятий является основной проблемой, решение которой способствует достижению высокого уровня конкурентоспособности, координации социально-трудовых отношений, достижению эффективной воспроизводственной деятельности и одновременно решению проблемы рыночной самодисциплины. Для сложных задач управления используется большое количество методов и моделей анализа: методы оптимизации, специализированные методы математической статистики, основные статистические методы и неформальные методы. Функцию стратегического конкурентного анализа можно использовать во многих сферах: прогнозировании развития ситуации, демонстрации планов, формулировании планов развития и инвестиционных проектов и т. д.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Классификация предпринимательских рисков. URL: <https://www.grandars.ru/college/pravovedenie/predprinimatelskiy-risk.html>
2. Идентификация риска: понятие и принципы. Что такое идентификация риска: основные понятия и методы (alfacasting.ru)
3. Стратегическое планирование — Википедия (wikipedia.org)
4. Стратегическое планирование: ключевые принципы и инструменты для успешного развития бизнеса (nauchniestati.ru)
5. Черноморец А.Ю. Анализ глобальных стратегий деятельности компании Alibaba // E-Scio. 2019. №10 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-globalnyh-strategiy-deyatelnosti-kompanii-alibaba>

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА В МАРКЕТИНГЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Щельц М.Р.

Уральский государственный горный университет

Искусственный интеллект (ИИ) стал ключевым инструментом в современном маркетинге, предоставляя компаниям уникальные возможности для улучшения стратегий продвижения продуктов и услуг. Сочетание данных и алгоритмов ИИ позволяет более точно анализировать поведение потребителей, прогнозировать тренды рынка и создавать персонализированные кампании.

Искусственный интеллект (AI – artificial intelligence) – это обширная и многообразная область науки и техники, которая изучает способы создания машин способных имитировать человеческое мышление, обучаться и решать задачи, которые обычно требуют интеллекта. [1]

Несомненно, у ИИ есть ряд положительных сторон для использования его в маркетинге, однако с преимуществами приходят и некоторые недостатки. В таблице 1 представлены основные преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в маркетинге.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки использования ИИ в маркетинге\*

Преимущества		Недостатки	
Автоматизация процессов	ИИ позволяет автоматизировать рутинные задачи, такие как отправка персонализированных электронных писем, анализ данных и мониторинг социальных медиа.	Зависимость от данных	ИИ требует больших объемов данных для обучения и работы, что может быть сложно для небольших компаний или новых проектов.
Повышение персонализации	ИИ помогает создавать персонализированный контент и рекомендации, что улучшает опыт клиента и повышает конверсию.	Отсутствие человеческого фактора	ИИ может не всегда учитывать человеческие аспекты, такие как интуиция или креативность, что иногда важно в маркетинге.
Анализ данных	ИИ способен обрабатывать большие объемы данных и выявлять важные тренды и паттерны, что помогает компаниям принимать более обоснованные решения.	Проблемы конфиденциальности	Сбор и использование данных для обучения ИИ может вызвать проблемы с конфиденциальностью и безопасностью данных клиентов.
Улучшение маркетинговых кампаний	ИИ может помочь оптимизировать рекламные кампании, улучшить таргетинг и увеличить ROI.	Сложность внедрения	Необходимость специализированных знаний для разработки и внедрения системы ИИ может стать барьером для некоторых компаний.

\* Составлено автором

Использование искусственного интеллекта в маркетинге может значительно улучшить эффективность и результативность кампаний, однако важно учитывать, как преимущества, так и недостатки этого подхода.

Далее рассмотрим, как ИИ может помочь маркетологам улучшить эффективность своих кампаний и какие возможности открываются перед ними благодаря использованию искусственного интеллекта.

### 1. Персонализация и адаптация контента.

Одной из главных перспектив использования ИИ в маркетинге является возможность создания персонализированного контента. Анализ поведения пользователей и их предпочтений

позволяет создавать такие тексты, изображения и видео, которые максимально соответствуют интересам и потребностям каждого конкретного клиента. Это повышает вероятность того, что они будут заинтересованы в продукте или услуге, а также увеличивает вероятность повторных покупок [2].

#### 2. Сегментация целевой аудитории.

Еще одной важной функцией ИИ является возможность сегментации аудитории. Вместо того чтобы обращаться ко всем пользователям сразу, маркетологи могут использовать искусственный интеллект для разделения аудитории на группы, основанные на их поведении, интересах и демографических характеристиках. Это позволяет разрабатывать более эффективные стратегии продвижения и коммуникации с каждым сегментом.

#### 3. Оптимизация рекламных кампаний.

Использование ИИ для оптимизации рекламных кампаний позволяет достичь максимальной эффективности при минимальных затратах. Машинное обучение позволяет анализировать данные и автоматически корректировать настройки рекламы, чтобы увеличить ее эффективность и привлечь больше потенциальных клиентов.

#### 4. Автоматизация маркетинга.

Применение ИИ в маркетинге позволяет автоматизировать многие процессы, освобождая время и ресурсы маркетологов. Например, с помощью искусственного интеллекта можно автоматизировать создание контента, рассылку электронных писем, управление социальными сетями и многое другое. Это не только экономит время, но и обеспечивает более высокое качество работы.

#### 5. Прогнозирование и анализ данных.

Наконец, еще одной важной областью применения ИИ в маркетинге является прогнозирование и анализ данных. Искусственный интеллект способен анализировать огромное количество информации и на ее основе делать прогнозы о будущих тенденциях, продажах и поведении потребителей. Это позволяет маркетологам заранее планировать свои действия, а также корректировать стратегии в соответствии с меняющимися условиями рынка.

В заключение хочется отметить, что использование ИИ в маркетинге открывает новые возможности для компаний и позволяет им повысить эффективность своих рекламных кампаний и улучшить взаимоотношения с клиентами. Однако, важно помнить, что применение искусственного интеллекта требует определенных навыков и знаний, поэтому необходимо тщательно подходить к выбору инструментов и технологий для внедрения ИИ в свою маркетинговую стратегию.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Гульчеев, В. А. Мир ChatGPT: Понимание и Применение Искусственного Интеллекта / В. А. Гульчеев. – Москва : Автор, 2023. – 36 с. – ISBN 978-5-04-539461-1. [101]
2. Дугар-Жабон Т. З., Симакина М. А. Таргетинг и ретаргетинг как инструменты маркетинга [Электронный ресурс] // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2019. № 4. URL: <http://journals.mosgu.ru/trudy/article/view/1017> / DOI: 10.17805/trudy.2019.4.9

## SWOT-АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ БАНКОВСКОЙ ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ «БАНК КИТАЯ»)

Лю Цзыжоу  
Уральский государственный горный университет

В условиях продолжающейся открытости и глобализации финансовых рынков банковская отрасль играет все более важную роль в экономике. Поскольку риски возникают в любой экономической деятельности, необходимо правильно решать проблему выявления и устранения этого риска или его последствий. Для банковской отрасли управление рисками является важным средством поддержания нормальной работы финансовых учреждений и сохранности имущества клиентов, а контроль рисков – важным способом снижения потерь и увеличения доходности бизнеса. Рассмотрим некоторые экономические аспекты на примере SWOT-анализа «Банк Китая Лимитед» (таблица 1).

Таблица 1 – SWOT-анализ Банка Китая

<b>СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ:</b> – Высокая узнаваемость бренда; – Высокая степень интернационализации; – Сильные комплексные возможности финансовых услуг.	<b>СЛАБЫЕ СТОРОНЫ:</b> – Доля рынка относительно невелика; – Цифровая трансформация несколько отстает; – Возможности контроля рисков относительно слабы.
<b>ВОЗМОЖНОСТИ:</b> – Поддержка политики; – Финансово – технические – разработки; – Восстановление мировой экономики.	<b>УГРОЗЫ:</b> – Давление на экономику; – Рыночная конкуренция усиливается; – Изменения в политике.

### 1. Идентификация рисков

Идентификация рисков является основой управления и контроля рисков в банковской сфере [4].

Банки должны выявлять потенциальные факторы риска посредством регулярных внутренних аудитов и оценок рисков. Эти факторы риска могут включать рыночный риск, кредитный риск, операционный риск, риск ликвидности и т. д. В процессе идентификации банкам следует учитывать изменения во внутренней и внешней среде и их влияние на банковские операции [5, 6, 7].

### 2. Оценка риска

После выявления рисков банкам необходимо оценить эти риски. В процессе оценки следует учитывать как качественные, так и количественные факторы, такие как исторические данные, отраслевые тенденции, макроэкономическая среда и т. д. Результаты оценки должны определять уровень риска каждого фактора риска, чтобы можно было разработать соответствующие меры мониторинга и реагирования для каждого фактора риска [2, 3].

### 3. Мониторинг рисков

Банки должны создать полный механизм мониторинга рисков для постоянного мониторинга различных рисков. Процесс мониторинга должен включать анализ данных в режиме реального времени, предупреждение о рисках и регулярную отчетность. В то же время банки должны также создать эффективную систему внутреннего контроля для предотвращения потенциальных рисков посредством взаимно ограничивающих функциональных подразделений и строгих систем управления рисками [1].

### 4. Меры реагирования на риски

По результатам оценки рисков банкам следует сформулировать соответствующие мероприятия: избегание; хеджирование; дисперсия; гарантия; резервы; обучение соблюдению требований; регулярные проверки; усиление системы ИТ; аварийный план [8].

Управление рисками и контроль в банковской сфере являются важными звеньями поддержания финансовой стабильности. Банки должны эффективно управлять и контролировать различные риски посредством комплексных мер по выявлению, оценке, мониторингу и реагированию на риски. В то же время регулирующие органы должны также усилить надзор за банковской отраслью, чтобы обеспечить здоровое развитие банковской отрасли в условиях стабильности. В условиях глобализации изучение и использование передового международного опыта и методов управления рисками имеет большое значение для повышения уровня управления рисками в банковской отрасли.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ван Сицунь Анализ проблем управления операционными рисками в коммерческих банках. Управление малым бизнесом и технологии (более поздний выпуск, 2015 г., (09): 50.
2. Ван Фанхуа, Лу Вэй, Стратегическое управление предприятием [М], Шанхай: издательство Fudan University Press, 2003.
3. Дин Либинг Анализ управления личным кредитным риском коммерческих банков (Times Finance, 2015, (06): 104+108.
4. Лю Чжицян Трехмерный анализ управления рисками коммерческого банка Банковское дело. Дом, 2015, (11): 58-59.
5. Мао Цянь Исследование управления финансовыми рисками акционерных коммерческих банков в Интернете D. Преподаватель: Чжао Сицанг. Университет Цзянсу, 2018.
6. Фэн Цянь. Исследование по оптимизации управления банковскими рисками D. Преподаватель: Хэ Цзе. Юго-Западный университет финансов и экономики, 2021.
7. Сян Вэнь Анализ проблем управления операционными рисками в коммерческих банках (Small Brand, 2015, (08): 171.
8. Сяо Ицзе Исследование по управлению рисками кредитов слияний и поглощений коммерческих банков D] Преподаватель: Донг Хуэй, Шанхайский университет финансов и экономики, 2020 г.

## ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ БАНКА РОССИИ

Дмитриев А.Р.  
Уральский государственный горный университет

В последние годы цифровые валюты стали одной из наиболее обсуждаемых тем в мире финансов. В контексте развития технологий блокчейн и криптовалют, Россия также приступила к изучению возможности выпуска цифрового рубля.

Блокчейн - это база данных, которая использует цепочку блоков для хранения информации. Каждый блок в цепочке содержит набор транзакций, а также уникальный идентификатор (хэш) предыдущего блока. Эта характеристика делает блокчейн непрерывной и недоступной для изменения, что обеспечивает прозрачность и безопасность данных.

Цифровой рубль – это новый формат национальной валюты Российской Федерации, построенный по технологии блокчейн, который находится в процессе разработки и тестирования Центральным Банком России (ЦБ РФ). Это цифровая версия рубля, которая будет существовать параллельно с традиционными деньгами: наличными и безналичными средствами на счетах в банках. Введение цифрового рубля является частью глобальной тенденции к цифровизации национальных валют, в рамках которой многие страны исследуют возможности и преимущества внедрения цифровых валют центральных банков (ЦБВЦ).

Разработка концепции цифрового рубля началась в начале 2020 года.

В январе 2020 года Центральный банк России объявил о начале работ по созданию пилотных проектов для тестирования цифровой валюты.

В начале 2022 года Центральный банк России представил первый прототип цифрового рубля и провел его тестирование в небольшом масштабе.

В июле 2023, президент подписал закон о цифровом рубле, который создал правовые нормы для введения национальной цифровой валюты, а уже в августе 2023 года Совет директоров Банка России одобрил логотип цифрового рубля, представлен на рисунке [1].



Рисунок – логотип цифрового рубля Банка России

В этот же период Центробанк начал проводить тестовые операции с цифровым рублем с привлечением реальных клиентов. В пилоте участвуют 600 человек и 13 банков. В 2024 году к ним должны присоединиться еще 16 кредитных организаций и несколько тысяч клиентов. Ожидается, что с 2025 года новой валютой смогут пользоваться компании и обычные люди.

На официальном сайте ЦБ РФ имеется целый раздел, посвященный данному направлению, который содержит актуальные информационные данные, регламенты, стандарты. Стараются не отставать и другие ведущие банки России, такие как Сбербанк, Тинькофф и пр. Т.к. сбережения населения находятся под их ведомством, они должны будут выступать в роли посредников при переходе на цифровую национальную валюту.

Какие же цели преследует Государство? Для чего вообще нужен цифровой рубль и каков принцип его работы? Нужно ли его опасаться и какие риски вносит его использование?

Эти вопросы обычно задает каждый человек при первом знакомстве с цифровой национальной валютой.

Рассмотрим цели и задачи введения цифрового рубля. Введение цифрового рубля может иметь несколько целей и задач, которые могут варьироваться в зависимости от стратегических

целей и приоритетов государственной политики. Ниже представлены некоторые из потенциальных целей и задач введения цифрового рубля.

Увеличение эффективности платежей и переводов: цифровой рубль должен обеспечить более быстрые, безопасные и дешевые транзакции как для граждан, так и для предприятий.

Борьба с нелегальными финансовыми операциями: улучшение прозрачности финансовых транзакций для предотвращения отмывания денег и финансирования терроризма, а также контроля расходования бюджетных денежных средств [2,3,4].

Стимулирование инновационного развития финансового сектора: внедрение новых технологий и сервисов на основе цифрового рубля

Повышение устойчивости национальной платежной системы: независимость от иностранных платежных систем и технологий.

Представим принципы работы цифрового рубля.

Технически цифровой рубль представляет собой уникальный цифровой код, выпускаемый ЦБ РФ в определенном количестве. Хранить такие рубли, осуществлять операции над ними будет возможно с помощью специальных электронных кошельков, доступ к которым можно получить через приложение на смартфоне, интернет-банкинг, либо с помощью финансовых организаций. Не оставили без внимания и возможность конвертации всех трех форм рубля из одной в другую.

Возможные риски и преимущества.

Несомненно, введение новых цифровых технологий влечет определенные риски, связанные с киберугрозами, необходимостью обеспечения высокого уровня защиты персональных данных и приватности, осуществления бесперебойных транзакций, вопросы интеграции с существующей финансовой инфраструктурой и системами, потенциальное сокращение роли традиционных банков, а также исключения части населения, не имеющего доступа к цифровым технологиям.

Однако, плюсов введения цифрового рубля значительно больше, а риски, как заверяет ЦБ РФ, будут проработаны и минимизированы. Для обеспечения безопасности и приватности операций ЦБ планирует использовать только передовые отечественные технологии.

Основные перспективы введения цифрового рубля:

- транзакции с цифровым рублем будут проходить почти мгновенно и не будут зависеть от инфраструктуры определенного финансового учреждения;
- оформить цифровой счет будет возможно в одном банке, а иметь доступ к нему через любую кредитную организацию страны;
- повышение прозрачности финансовых операций, что влечет за собой контроль за каждым цифровым рублем. Это способствует защите населения от мошенничества и повышает уровень безопасности финансовых платежей.

В целом, можно отметить несомненное стремление государства не отставать от современных технологий, цифровой рубль является частью множества проектов страны в данном направлении. Хочется верить, что все это происходит во благо человечества, в стремительно меняющемся мире, но так это будет или иначе, покажет время.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт Банка России, раздел «Цифровой рубль» <https://www.cbr.ru/fintech/dr/>
2. Сайт Сбербанка, раздел «Блог» <https://www.sberbank.ru/ru/person/blog/cifrovoy-rubl>
3. Тинькофф журнал, статья «Цифровой рубль: что это такое и когда он заработает в России» <https://journal.tinkoff.ru/guide/digital-currency/>
4. Статья «Что мы знаем про цифровой рубль» <https://www.rncb.ru/media/article/chto-my-znaem-pro-cifrovoy-rubl/>

08 апреля 2024 года

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 550.8+004.65+004

### ОБРАБОТКА В СИСТЕМЕ «ГЕОПОИСК»

Дудин С. А. Силина Т. С.  
Уральский государственный горный университет

«ГеоПоиск» представляет собой систему, которая обрабатывает и анализирует разнообразную геофизическую и геологическую информацию, включая данные о петрофизике и сейсмологии. Этот программный пакет, разработанный для операционной системы Windows, предназначен для обработки и интерпретации данных, полученных в результате геофизических исследований скважин. Он также позволяет использовать смежную информацию на различных уровнях – от отдельных скважин до целых месторождений и группы месторождений.

Функционально технология «ГеоПоиск» имеет возможность сохранения и многократного использования цифровой информации ГИС. Это позволяет избежать потери данных и повысить достоверность геологической документации, включая разрезы и моделирование месторождений. Благодаря этому, возможно сократить дополнительные затраты на отбор и анализ керна, а также повысить эффективность работы интерпретационных служб.

Программа выполняет следующие **задачи**:

- Анализ активных скважин в различных типах отложений;
- Обработка данных о закрытых стволах скважин;
- Создание схем и разрезов для корреляции данных;
- Статистический анализ петрофизических параметров;
- Построение карт и расчет запасов;
- Визуализация геофизических данных;
- Мониторинг разработки;
- Цифровая обработка карт и каротажных диаграмм;
- Обработка данных АКШ (Широкополосный акустический каротаж), АКЦ

(Акустическая цементометрия), СГДТ (Селективный гамма-дефектомер-толщиномер) и др.

В работе были использованы такие модули и функции программного пакета:

I. Операция Обработки пропластков:

- 1) Функция Расчленения разреза на однородные прослой-пропластки;
- 2) Снятия отсчетов с кривых;

II. Модуль Оцифровщик карт, каротажей и палеток

В модуле Обработка пропластков выбрал несколько кривых для расчленения разреза – PS и ВК, или GK, IK, BK (Рисунок 1). Для корректного расчленения разреза в программе должна быть информация о зонде каждой выбранной кривой.



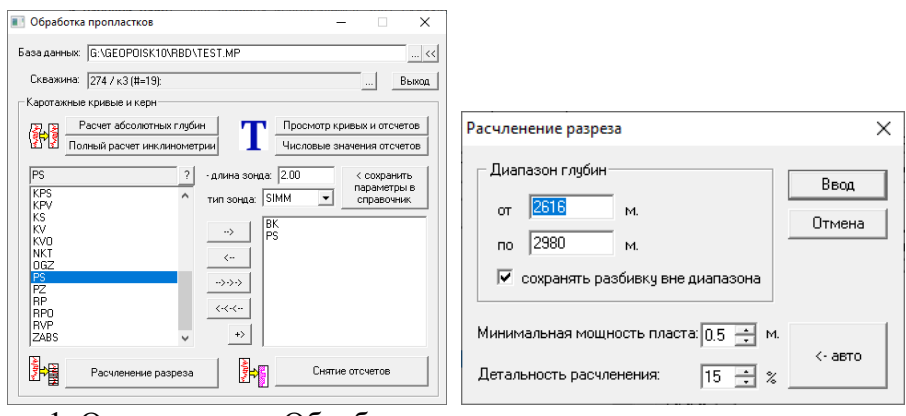


Рисунок 1. Окно модуля «Обработка пропластков» и окно с параметрами для настройки расчленения разреза из модуля «Обработка пропластков»

Расчленение разреза происходит прямо в базе данных (Рисунок 2).

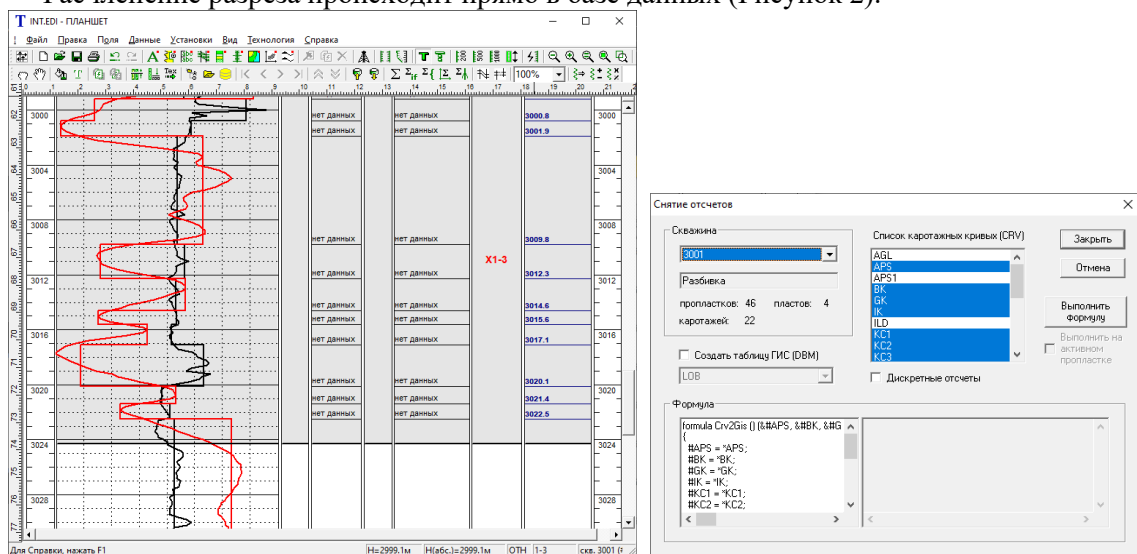


Рисунок 2. Окно модуля «Планшет». Результат расчленения разреза после настройки в модуле «Обработка пропластков» и окне настройки «Снятие отсчетов»

Функция **Снятие отсчетов** используется как первый этап при обработке пропластков. Использовал для создания таблицы ГИС по ступенчатой (дискретной) кривой LOB (Line of Balance), как последний шаг расчленения разреза на прослои по граничным условиям **БК** (Боковой каротаж), **АПС** (Кривая относительного параметра по аномалии ПС)/**ПС** (Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации)/**ГК** (Гамма-каротаж). Выбирая кривые из правого списка, ниже в окне «Формула» в результате составляем формулы для дальнейшей обработки и расчетов данных (Рисунок 2).

Модуль **Оцифровщик карт, каротажей и палеток** использовался для преобразования растровых изображений, таких как сканированные карты, каротажные кривые и палетки, в векторный формат. Были отредактированы векторные объекты и в дальнейшем были добавлены новые.

Для оцифровки растрового изображения загрузил его в программу, установил точки привязки для увязки координат, а затем делаем оцифровку путем щелчка мыши на растровой линии. Программа поддерживает автоматический, полуавтоматический и ручной режимы оцифровки. Полученные векторные линии могут быть отредактированы при необходимости с использованием всех основных команд редактирования линий или повторно оцифрованы. Оцифрованные линии могут быть экспортированы в различные форматы для дальнейшей обработки в приложениях пакета ГеоПоиск или в других программах.

Оцифровка палеток (диаграмм) **БКЗ** (Боковое каротажное зондирование) и изолиний (Рисунок 3) и оцифровка сканов каротажных диаграмм (Рисунок 3):

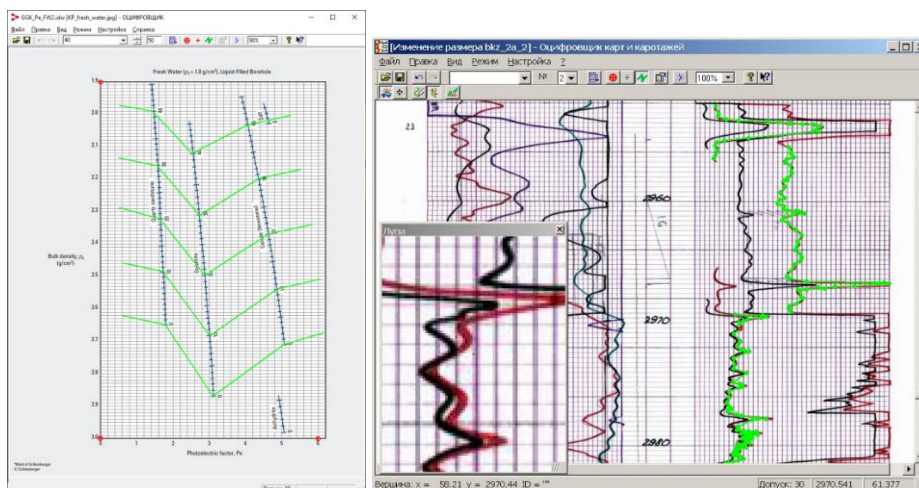


Рисунок 3. Оцифровка палетки и оцифровка каротажной диаграммы в модуле «Оцифровщик»

Система «ГеоПоиск» представляет собой программное обеспечение, специализированное в области промышленной геофизики. Оно обладает возможностью эффективно обрабатывать и интерпретировать геофизическую информацию на различных уровнях, начиная от отдельных скважин и заканчивая группами месторождений. Важно отметить, что данное программное обеспечение предоставляет широкий спектр инструментов для оцифровки карт, палеток, изолиний и каротажных диаграмм. Оно также обеспечивает сохранение и многократное использование цифровой информации ГИС, что позволяет избежать потерь данных, улучшить документацию и моделирование месторождений, а также сократить дополнительные затраты и повысить производительность интерпретационных служб.

Данное программное обеспечение может быть использовано для анализа данных, полученных при различных исследованиях месторождений.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГеоПоиск. Инструкции, пользовательская документация [электронный ресурс] <https://www.geopoisk.com/practice.htm> (дата обращения: 14.03.2024).
2. ГеоПоиск. Обработка пропластков. Графические возможности Планшета. Снятие отсчетов в модуле Обработка пропластков. Оцифровщик, оцифровка карт, палеток, каротажа [электронный ресурс] <https://www.geopoisk.com/data/doc/geopoisk10.pdf> (дата обращения: 14.03.2024).
3. ГеоПоиск. Оцифровщик каротажей, палеток, карт [электронный ресурс] <https://www.geopoisk.com/data/doc/digitizer10.pdf> (дата обращения: 14.03.2024).
4. Нкрума А.Х.М., Силина Т.С. Модели и алгоритмы обработки данных и поддержки принятия решений по локализации месторождений полезных ископаемых в биримийских отложениях Кот-Д'Ивуара В сборнике: Уральская горная школа - регионам. материалы научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 655-656.
5. Герасимов Н.А., Запольских А.А., Силина Т.С. Выделение перспективных коллекторов по данным геофизических исследований скважин. В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа - регионам». материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 519-520.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ

Кузнецов Г.А., Силина Т.С., Рыльков С.А.  
Уральский государственный горный университет

Целью данной работы является демонстрация, на примере простой информационной full-stack приложения, её front-end desktop части, основных принципов построения систем анализа и визуализации. В данном случае как пример была разработана программа для анализа и визуализации статистических данных.

Для начала разберём основные формы визуального представления данных статистики, которых существует как минимум два вида: графический и табличный вид данных. Графический способ предусматривает построение по входным данным точечной диаграммы с включением корреляционной модели (корреляционная прямая, теоретические доверительные интервалы) с отображением уравнения для корреляционной прямой (пример на рисунке. 1). Табличный вид данных предусматривает построение гистограммы частот, в которых было бы отображено с какой частотой (количественно) встречаются данные выборки в каждом из подобранных интервалов (рисунок 2).

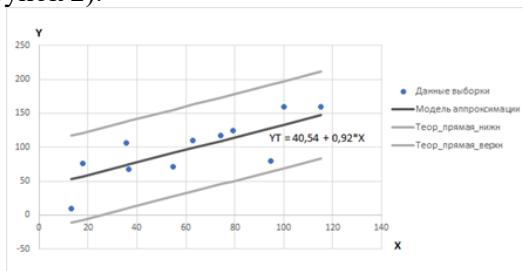


Рисунок 1. Графический вид данных

Y\X	[53,57]	[57,61]	[61,65]	[65,69]	[69,73]	[73,77]	[77,81]	ny
[298,322]	1	0	0	0	0	0	0	1
[322,346]	0	6	0	0	0	0	0	6
[346,370]	0	1	20	0	0	0	0	21
[370,394]	0	1	17	20	0	0	0	38
[394,418]	0	0	0	10	10	0	0	20
[418,442]	0	0	0	0	4	3	0	7
[442,466]	0	0	0	0	0	1	1	2
[466,490]	0	0	0	0	0	0	0	0
nx	1	8	37	30	14	4	1	95

Рисунок 2. Табличный вид данных

Графический вид данных, в данном случае, удобен тем, что позволяет нам предварительно оценить характер распределения данных (случайное, статистически связанное), разбить выборку на кластеры, либо выполнить другие задачи, не прибегая к каким-либо операциям. В дальнейшем, в данной работе будем отталкиваться именно от этого способа визуализации.

В данном случае, чтобы обеспечить визуализацию полученных нами данных на холсте определённого размера, корректно отобразив их на экране используемой ЭВМ, можно воспользоваться следующей формулой, позволяющей нам перевести координаты осей рассматриваемой выборки в координаты области приложения, которое предназначено для отображения этих данных (1):

$$(T - t_{min}) * k \quad (1)$$

где T – целевое значение, t<sub>min</sub> – минимальное значение по оси (данные), k – поправочный коэффициент на размер осей холста и минимального/максимального значения в самой выборке данных (формула 2):

$$k = \frac{\sqrt{(p_{max} - p_{min})^2}}{\sqrt{(t_{max} - t_{min})^2}} \quad (2)$$

где p<sub>min</sub> и p<sub>max</sub> (p – plot) – минимальное и максимальное значения по координатам холста соответственно (чаще всего на самом холсте, нулевые точки берутся от крайнего положения), t<sub>min</sub> и t<sub>max</sub> – минимальное и максимальное значения по интересующей нас оси.

При этом важно учитывать, что данная формула в обязательном порядке должна быть применена к каждой оси по отдельности, например если бы мы рассматривали визуализацию 3D модели, мы бы отдельно перевели координаты конкретной точки или векторного примитива в координаты выделенной в приложении области, как для точки X, так для точки Y, так для точки Z.

Готовая реализация одного из окон разработанного приложения, с применением данного подхода будет отображена на рисунке 3 (демонстрация остальных окон разработанного авторского приложения

проводиться не будет ввиду того, что они не имеют отношения к затронутой в статье проблематике и выполняют вспомогательную роль, такую как управление, получение и конвертация данных).

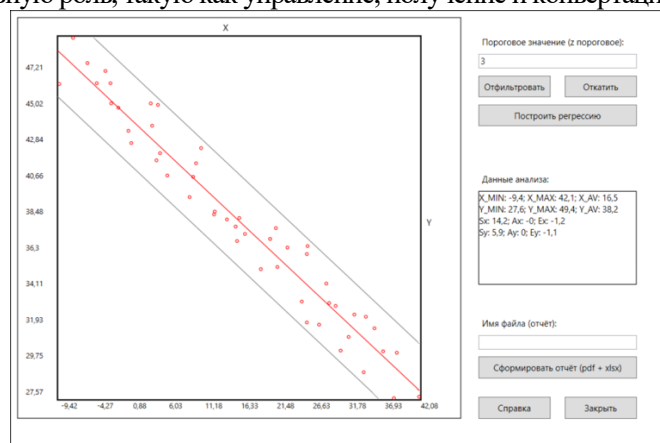


Рисунок 3. Вид окна приложения анализа статистических данных

Помимо отображения данных и возможности построения корреляционной регрессии по полученным данным, данное приложение так же позволяет отображать описательные статистики, которые предназначены для представления данных в удобном виде и описания информации в терминах математической статистики и теории вероятностей [1].

Некоторые примеры описательных статистик [1]:

1. Минимум и максимум.

2. Среднее – сумма значений переменной, деленная на n (число значений переменной). Вычисляется по формуле (3):

$$\bar{x}_{cp} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n x_i \quad (3), \text{ где } n - \text{ количество элементов в выборке, } x_i - \text{ значения.}$$

3. Выборочная дисперсия – используется для оценки степени разброса (отклонения) какого-то показателя от его среднего значения, наряду с максимальным и минимальным значениями. Вычисляется по формуле (4):

$$D_x = \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n (x - x_{cp})^2 \quad (4)$$

4. Среднее квадратическое отклонение (от английского standard deviation) вычисляется как корень квадратный из дисперсии (формула 5). Чем выше дисперсия или стандартное отклонение, тем сильнее разбросаны значения переменной относительно среднего.

$$S_x = \sqrt{D_x} \quad (5)$$

Итого, на примере данного ПО был показан один из возможных способов визуализации и анализа загруженных в него данных с расчётом таких немаловажных для анализа показателей, как описательные статистики.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нкрума А.Х.М., Виллиамс М.В., Силина Т.С. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности (vr и ar) при решении задач геологии и геофизики. В сборнике: Уральская горная школа - регионум. Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 525-526.

2. Нкрума А.Х.М., Виллиамс М.В., Силина Т.С. Модель геолого-геофизической информационной системы с использованием виртуальной реальности. В сборнике: Уральская горная школа - регионум. Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 527-528.

3. Беляев В.П., Силина Т.С., Нкрума А.Х.М., Виллиамс М.В. Коммуникативная ситуация в современном образовательном пространстве. В сборнике: Уральская горная школа - регионум. Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года, г. Екатеринбург. Екатеринбург, 2022. С. 529-530.

4. Серков В.А. Практический курс по дисциплине "Геоистатистика". Екатеринбург: УГГУ, 2017.

## СОЗДАНИЕ КОМНАТЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Кузнецова А.В., Силина Т.С.  
Уральский государственный горный университет

Использование технологий виртуальной и дополненной реальности (VR и AR) сегодня является одним из наиболее перспективных направлений в области информационной индустрии. Применение этих технологий будет востребовано в различных научных областях, особенно в дисциплинах, связанных с моделированием окружающей среды, таких как геоинформатика, география, картография, топография и фотограмметрия. Это делает тему исследования крайне актуальной. Цель исследования заключается в изучении возможностей применения технологий виртуальной реальности в геологии и геофизике, а также их роли в обучении будущих специалистов.

### **Минимальные базовые характеристики компьютера для виртуальной реальности**

Основная причина, по которой опубликованные минимальные спецификации виртуальной реальности важны, заключается в том, что они дают разработчикам виртуальной реальности то, на что можно ориентироваться в качестве эталона для тестирования своих приложений. Это помогает гарантировать, что пользователи, у которых есть компьютеры хотя бы с минимальными характеристиками для виртуальной реальности, получают хороший опыт [1,5].

1. **ПРОЦЕССОР** – Минимальная спецификация процессора для наиболее популярных головных дисплеев (HMDS) - Intel Core i5 4590 или AMD FX 8350 или выше.

2. **Память** – Oculus рекомендует использовать не менее 8 ГБ оперативной памяти, в то время как HTC рекомендует минимум 4 ГБ. Опять же, когда речь заходит о памяти, вы не ошибетесь, купив больше, чем требуется.

3. **Выход видеокарты и дисплея** – Изначально базовым требованием была, по крайней мере, Nvidia GTX 970 или AMD R9 290 или выше. Выход на дисплей также важен. Для Oculus требуется HDMI версии 1.3 или выше, а HTC устанавливает планку на уровне 1.4 или DisplayPort 1.2. Убедитесь, что приобретаемая видеокарта поддерживает тот формат HMD, который вы в конечном итоге выберете.

4. **Тип дисплея** – Шлемы могут быть с двумя видами экранов — LCD и OLED. LCD выдают более четкую и детализированную картинку, а OLED — более яркую и насыщенную.

5. **USB, операционная система и другие параметры** – Тип USB-портов, поддерживаемых вашей системой, также важен для виртуальной реальности. Для Oculus вам понадобится несколько портов USB 3.0, и, как ни странно, порты USB 2.0 также необходимы. Для HTC Vive требуется только USB 2.0. Что касается операционной системы, то для участия в VR-вечеринке вам понадобится как минимум Windows 7 SP1 (64-разрядная версия) или выше [4].

6. **Сколько места нужно для виртуальной реальности** – Минимальная игровая площадь, которую HTC рекомендует использовать с системой VIVE VR в масштабе помещения, составляет 1,5 м на 2 м. Опять же, это минимальная площадь. Максимальная рекомендуемая площадь - 3 м на 3 м.

7. **Требования к сети для комнаты виртуальной реальности** – В идеале для многопользовательских игр в виртуальной реальности, вероятно, лучшим вариантом было бы проводное подключение Ethernet. Если у вас нет доступной проводки Ethernet, рассмотрите возможность использования сетевого решения Powerline. Убедитесь, что у вас есть, по крайней мере, сильный сигнал Wi-Fi [2].

Рассмотрим общую стоимость необходимой аппаратуры без учета наличия помещения:

Шлем виртуальной реальности: Оптимальный выбор Pico 4 – от 30 000 руб.;  
Процессор: Intel core i7 – от 20 000 руб.;  
Видеокарта: GeForce GTX 1080 8 ГБ – от 20 000 руб.;  
Дисплей: Мониторы с HDMI версии на уровне 1.4 – от 15 000 руб.;  
Операционная система на большинстве компьютеров уже минимум Windows 10.

Подсчитывая минимальную стоимость, выходит, что, чтобы купить оборудование на 1 человека стоит около 100 000 рублей и есть шанс, что что-то было не учтено.

Также существуют уже готовые комплекты VR оборудования: Стоимость минимального комплекта начинается от 119 000 рублей [3], что, по сути, не сильно далеко ушло от «самосборного» комплекта.

Программы виртуальной реальности в области геологии и геофизики

1. **Виртуальный геологический полигон ТПУ [6 модулей]**. Уникальный образовательный ресурс, реализующий прохождение геологических маршрутов виртуальным персонажем с видом от первого лица. Выполняется отработка практических навыков работы в полевых условиях на моделях реальных геологических маршрутов.

2. **Виртуальный цех рудоподготовки ТПУ [2 модуля]**. Образовательный ресурс, обеспечивающий тренировку студента на виртуальной модели цеха рудоподготовки, оснащённого оборудованием, используемым в технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов. Моделирует работу и типовые отказы оборудования цеха, способы идентификации неисправностей и основы соблюдения техники безопасности.

### **Заключение**

Технологии виртуальной и дополненной реальности способны достаточно качественно описывать сложные условия и процессы, внося свой вклад в формирование профессиональных компетенций персонала разного уровня и квалификаций, они способны реализовываться во всех областях геологии и геофизики, так как обучение в VR позволяет смоделировать ситуации, которые в реальной жизни создать либо дорого, либо очень сложно.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Is Your PC Ready for Virtual Reality? // Lifewire: Tech News, Reviews, Help & How-Tos URL: <https://www.lifewire.com/virtual-reality-pc-specs-4117127> (дата обращения: 18.11.2023).
2. Tips for Creating a Virtual Reality Room // Lifewire: Tech News, Reviews, Help & How-Tos URL: <https://www.lifewire.com/create-a-virtual-reality-room-4121179> (дата обращения: 18.11.2023).
3. Купить игровой комплект оборудования VR Ready в Москве по выгодной цене // интернет-магазин «Виртуальные Очки» URL: <https://virtualnyeochki.ru/vr-ready-komplekty> (дата обращения: 18.11.2023).
4. ТРЕНАЖЁРЫ (3D/VR) // Корпоративный портал ТПУ URL: <https://portal.tpu.ru/ceor/sim> (дата обращения: 24.03.2024).
5. Нкрума А. Х. М., Виллиамс М. В., Силина Т. С. Анализ программного обеспечения, используемого в технологиях виртуальной и дополненной реальности Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа - регионам». Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 538-539

## SEG-Y/PC: МОЩНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ SEG-Y ФАЙЛОВ

Малахов Е. С. Силина Т. С.  
Уральский государственный горный университет

В 90-х годах прошлого века, с ростом производительности персональных компьютеров, возможность использования их в качестве рабочих станций для обработки сейсмических данных стала реальностью. Это оказалось особенно важным для небольших геофизических компаний, благодаря доступности персональных компьютеров. Однако стандарт обмена данными SEG-Y предъявлял требование, несовместимое с платформой x86/Windows, что привело к появлению формата SEG-Y/PC в 90-х годах. [1]

Пакет SEG-Y/PC Tools был создан для обработки файлов формата SEG-Y/PC и предназначался пользователям продуктов XGeo. Пакет включает в себя два приложения: SEG-Y/PC Viewer и SEG-Y/PC Editor. SEG-Y/PC Viewer — программа предоставляет возможность работы с файлами любого размера, обеспечивая отображение их в адресном пространстве процесса. Особенности включают многопараметрическую настройку изображения и преобразования сигнала перед выводом, а также контекстный вывод информации под курсором. SEG-Y/PC Editor — приложение разработано для редактирования файлов формата SEG-Y/PC. Под редактированием понимается изменение заголовков, простые преобразования сигнала, манипуляции с трассами и преобразование формата. [2]

Основные виды процедур

Операции разбиения файла:

- Разбиение файла на части
- Выборка трасс в файлы
- Извлечение сейсмограмм ОПВ или ОПП

Операции по конвертации файла:

- Изменение формата отсчета I → R4
- Конвертация файла из формата PC в формат Unix
- Конвертация файла из формата Unix в формат PC
- Преобразование версии SEG-Y

Операции по работе с заголовками файла/трасс:

- Изменение заголовка файла
- Изменение заголовков трасс.
- Изменение масштаба времени

Операции по слиянию файлов:

- Слияние файлов (merge)

Операции по работе с координатами источников:

- Ввод номеров и координат источников
- Ввод координат приемников
- Расчет удалений

Операции для простой обработки сейсмограммы:

- Выборка отсчетов
- Назначение длины трасс
- Сдвиг трасс
- Преобразование редукции
- Центрирование трасс
- Мьютинг
- Ввод задержки с изменением длины трассы
- Усиление сигнала

Операции по работе с трассами:

- Обращение порядка трасс
- Выборка трасс из файла
- Удаление трасс из файла
- Вставка трасс в файл



Основная цель данного программного пакета заключается в подготовке файлов для последующих манипуляций. Программа позволяет производить конвертацию файлов, что обеспечивает возможность работы с различными версиями стандарта SEG-Y. Это может быть необходимо, поскольку не все программные пакеты поддерживают несколько версий стандарта. SEG-Y Viewer позволяет определить стандарт файла (Рисунок 1), а SEG-Y Editor позволяет конвертировать его в другую версию стандарта (Рисунок 2).

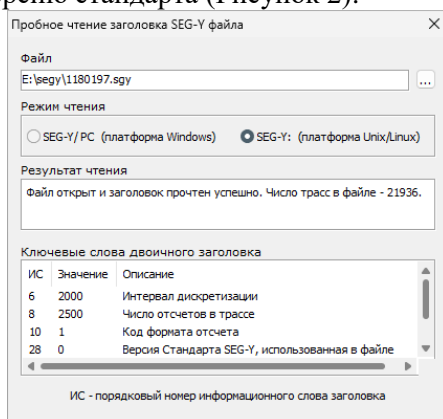


Рис. 1 Определение стандарта SEG-Y в SEG-Y Viewer

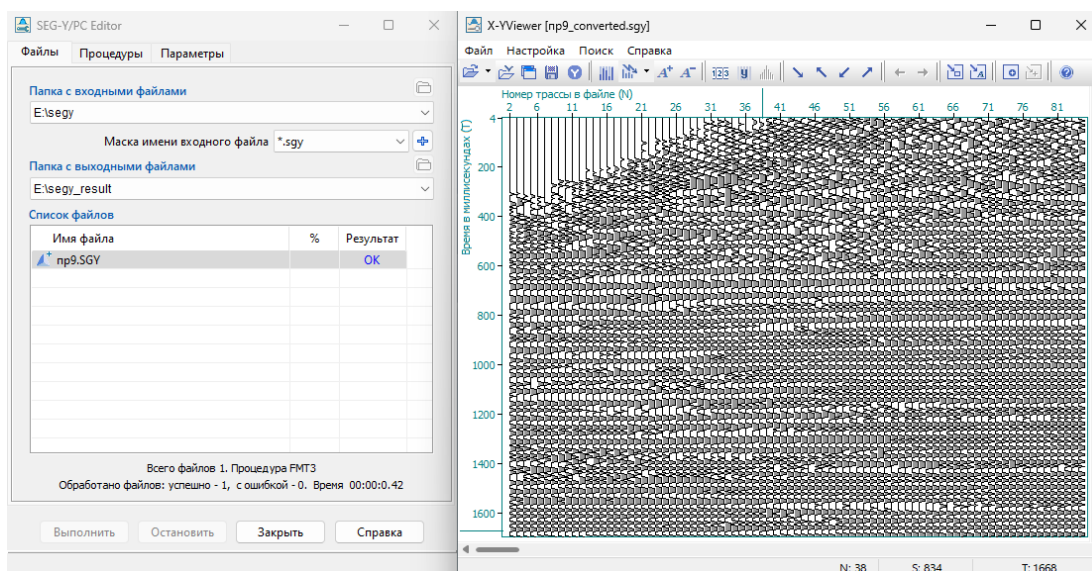


Рис. 2 Преобразование формата файла SEG-Y в SEG-Y Editor

Программа SEG-Y/PC Tools является важным инструментом для обработки сейсмических данных на персональных компьютерах. Она позволяет конвертировать файлы в различные версии стандарта SEG-Y, что обеспечивает возможность работы с различными программными пакетами. Программа также имеет русскоязычный интерфейс и документацию, что делает её удобным и эффективным средством.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. XGeo [электронный ресурс] [url:http://xgeo.ru/index.php/ru/](http://xgeo.ru/index.php/ru/) (дата обращения: 12.03.2024)
2. SEG-Y/PC TOOLS [электронный ресурс] [url:http://xgeo.ru/index.php/ru/produkty/seg-y-pc-tools.html](http://xgeo.ru/index.php/ru/produkty/seg-y-pc-tools.html) (дата обращения: 12.03.2024)
3. Кочнев М.О., Ураков Д.А., Силина Т.С. [Отказ от реляционной модели и переход на nosql базы данных](#). В сборнике: Уральская горная школа - регион. материалы научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 663-664.



## ВКЛАД СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ АВТОКОРРЕЛЯЦИИ В МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ МОРАНА

Нкрума А. Х. М.<sup>1</sup>, Силина Т.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский национальный исследовательский политехнический университет

<sup>2</sup>Уральский государственный горный университет

Пространственная автокорреляция определяется как величина, используемая для измерения пространственной зависимости между значениями одной и той же переменной в разных точках пространства. Чем больше на значения наблюдений влияют значения их (географически близких) соседей, тем выше пространственная автокорреляция [1,2,5]. В области прогнозного картирования перспективности полезных ископаемых этот инструмент геостатистики можно использовать для определения различных степеней минерализации в масштабе месторождения. В данной статье рассматривается методика использования концепций пространственной автокорреляции, а именно глобального и локального индексов Морана, для определения различных кластеров минерализации на месторождении. Методика исследования состоит из следующих пунктов:

(1): определение глобального индекса Морана;  
(2): определение локальных показателей пространственной ассоциации (LISA) на основе индекса Морана;

(3): выдвижение гипотез Н<sub>0</sub> и Н<sub>1</sub> и их статистическая проверка. Метод использовался на данных геохимической разведки золоторудного комплекса "Агбау", расположенного в Кот-д'Ивуаре (Западная Африка). В результате геохимический состав был сгруппирован в различные кластеры минерализации, которые будут использоваться в дальнейшей работе в качестве целей для моделей глубокого обучения в процессе прогнозного картирования.

Глобальный индекс Морана (1) является надежным статистическим инструментом для обнаружения наличия определенного неоднородного распределения (пространственной структуры) показателя минерализации. При этом его расчет аналогичен коэффициенту корреляции.

$$\boxed{\times} \quad (1)$$

I: индекс Морана (от -1 до 1); N: общее количество точек показателя минерализации.; Z<sub>i</sub>: Значение показателя минерализации. в точке отбора i в пространстве;  $\bar{Z}$ : среднее значение показателя минерализации. для N точек отбора проб; Z<sub>j</sub>: Значение показателя минерализации в точке отбора j в пространстве; w<sub>ij</sub>: влияние между значениями показателя минерализации. в точках отбора i и j в пространстве.

Его значение находится в диапазоне от -1 до 1. Глобальный индекс Морана отрицателен, когда разнородные значения показателя минерализации географически сгруппированы вместе (экзогенная минерализация), положителен, когда сходные значения этого показателя географически сгруппированы вместе (эндогенная минерализация), и равен нулю, когда показатель минерализации распределен случайным образом (минерализация отсутствует).

Индикаторы локальной пространственной автокорреляции, разработанные Анселином [1,2], использовались для измерения интенсивности и значимости локальной зависимости между значением показателя минерализации в пространственной единице со значениями показателей в единицах окружающего пространства по данным следующая формула:

$$\boxed{\times} \quad (2)$$

LISA позволяет обнаруживать значительные группировки одинаковых значений вокруг определенного местоположения (кластеры) и выявлять области пространственной нестационарности, не соответствующие общему процессу.

Согласно альтернативной гипотезе H1, значимые LISA соответствуют группам схожих или непохожих значений, которые более выражены, чем то, что можно было бы наблюдать при случайном пространственном распределении (гипотеза H0). Эти группировки соответствуют четырем типам пространственных группировок: “high-high”, “low-low”, “high-low” или “low-low” [3]. Тест значимости каждого индикатора локальной ассоциации основан на статистике, которая, как предполагается, соответствует нормальному распределению при нулевой гипотезе.

Концепции глобального индекса Морана и его локальных эквивалентов (LISA) были применены для моделирования неоднородного распределения содержания золота в горном комплексе "Агбау", расположенном в Западной Африке (Кот д'Ивуар). Было использовано 1183 точки отбора проб [4]. глобальный индекса Морана который равен 0,3 указывает на сходную кластеризацию значений содержания золота.

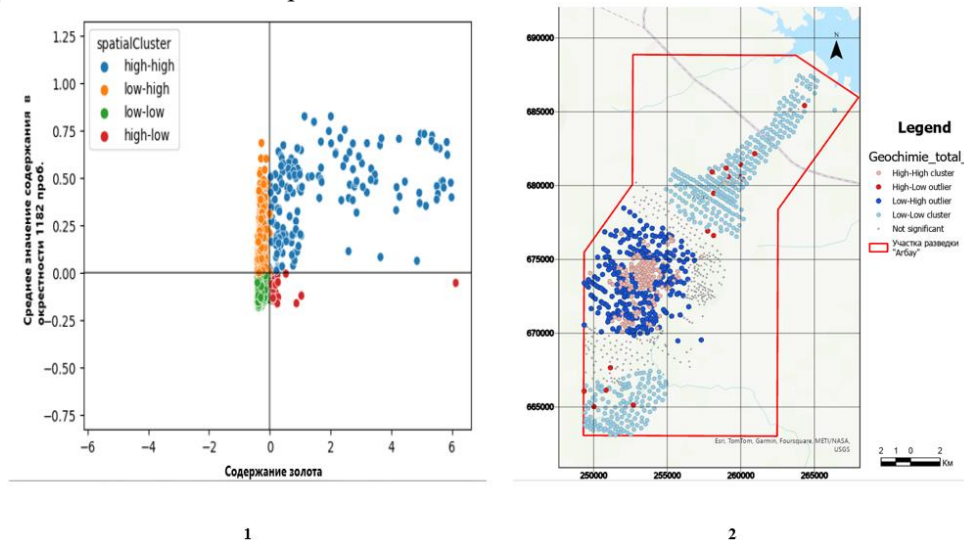


Рисунок 13. Пространственный кластер, полученный в результате расчета глобальный и локальный индекс Морана. 1 – диаграмма кластеризации; 2 – отнесение разных кластеров к точкам отбора проб

В статье рассмотрено применение понятий глобальной и локальной автокорреляции для моделирования неоднородного распределения индикатора минерализации на участке. На золоторудном комплексе "Агбау" был проведен экспериментальный этап с использованием геостатистического инструмента Морана для кластеризации распределения содержания золота.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. BOUAYAD AS. Indices d'autocorrélation spatiale.
2. Dubé J, Legros D. Spatial Autocorrelation. В 2014. с. 59–91.
3. Osadebey M, Pedersen M, Arnold D, Wendel-Mitoraj K. Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA): Application to Blind Noise-Based Perceptual Quality Metric Index for Magnetic Resonance Images. // Imaging. 15 январь 2019 г.;5(1):20.
4. Endeavour Mining Corporation. Technical Report Mineral Resource and Reserve Update for the Agbaou Gold Mine Côte d'Ivoire West Africa. 2015 map.
5. Нкрума А. Х. М., Виллиамс М. В., Силина Т. С. Анализ программного обеспечения, используемого в технологиях виртуальной и дополненной реальности Международная научнопрактическая конференция «Уральская горная школа - регионам». материалы Международной научнопрактической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 538-5

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ QGIS

Овсянников К. А., Рыльков С.А., Силина Т.С.  
Уральский государственный горный университет

[1] QGIS, или Quantum GIS, является геоинформационной системой с открытым исходным кодом.

[3] Поддержка и разработка осуществляется сообществом.

Для проверки возможностей данной программы было принято решение использовать несложный функционал и пойти путем оцифровки случайного участка карты, чтобы была возможность продемонстрировать такие типы shape-файлов, как: точка (point); линий (line); полигон (polygon). Точками было решено обозначить перекрестки, линиями – дороги, а полигоном – реку (см. рисунок 1-3).



рисунок 2 - точка (point)



рисунок 2 - линия (line)

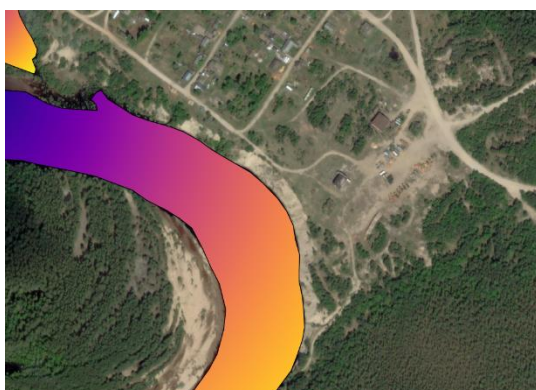


рисунок 3 - полигон (polygon)

[2] Quantum GIS, известная также как QGIS, представляет собой геоинформационную систему с открытым исходным кодом, которая обладает широким спектром функциональных возможностей для анализа геоинформации. Основные особенности этой системы включают в себя поддержку различных форматов пространственных данных, таких как таблицы PostGIS, shapefiles, покрытия ArcInfo, файлы MapInfo и другие через OGR, а также работу с растровыми данными. QGIS предоставляет функционал для идентификации объектов, отображения атрибутивных таблиц, выбора объектов и экспорта данных в формат map-файла Mapserver. Несмотря на то, что вышеперечисленные возможности являются основными, их расширение доступно через различные плагины, разработанные и поддерживаемые сообществом пользователей. Помимо этого, QGIS обеспечивает инструменты для анализа векторных пространственных данных в форматах PostgreSQL/PostGIS и других, поддерживаемых OGR, с использованием модуля fTools на языке программирования Python. Всевозможные задачи в области геоинформации могут быть выполнены с помощью инструментов системы, таких как анализ, выборка, геопроецирование, управление геометрией и базами данных. Кроме того, в QGIS встроены интегрированные инструменты GRASS, что позволяет использовать большой набор модулей GRASS для работы с геоданными [4].

#### Вывод

Таким образом, были продемонстрированы возможности оцифровки определенного участка карты, функционал оказался весьма обширным. При необходимости в ней можно выполнять такие же задачи, как и в программах-аналогах, используя похожие инструменты, не чувствуя ограниченности в возможностях программы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Официальный сайт QGIS – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения 11.02.2024)
- 2 Студенческая библиотека – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studbooks.net> (дата обращения 11.02.2024)
- 3 Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com> (дата обращения 11.02.2024)
- 4 Нкрума А. Х. М., Виллиамс М. В., Силина Т. С. Анализ программного обеспечения, используемого в технологиях виртуальной и дополненной реальности Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа - регионам». Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 538-539
- 5 Беляев В.П., Силина Т.С., Порядин Д.А. Опыт участия УГГУ в международной научно-образовательной программе ЭРАЗМУС+ МИНЕРАЛ «Модернизация геологического образования в российских и вьетнамских университетах». Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2020. № 2. С. 119-127.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИС ПАНОРАМА

Фатхлисламова М. Ф. Силина Т. С.  
Уральский государственный горный университет

В 1991 году была разработана первая вариация ГИС "Панорама" для MS-DOS, которая начиная с 2001 года стала применяться на предприятиях Федеральной службы геодезии и картографии Российской Федерации с целью формирования цифровых топографических карт и муниципальных проектов. Впервые программа была внедрена в Топографическую Службу ВС РФ с целью решения задач топогеодезического обеспечения, что открыло возможности для творчества и фантазии. [1]

В ГИС Панорама представлены профессиональные инструменты для формирования и обновления цифровых топографических карт и проектов населенных пунктов, обработки информации ДЗЗ, тематического картографирования и анализа, подготовки карт к публикации, генерализации карт с целью формирования более мелких масштабов, создания 3D-моделей, комплексного 3D-анализа, выполнения геодезических и землеустроительных работ, решения геологических задач, навигационных и иных вопросов. [2]

Программа отличается поддержкой обширных геопространственных данных, в том числе спутниковых изображений, двумерных и трехмерных растровых и векторных карт, сведений радарной, инфракрасной и лазерной съемки, фотопанорамами, потоковыми видеоматериалами и данными из объектно-ориентированных баз данных. [1]

Пользователям доступны разнообразные возможности в системе, такие как поддержка разных форматов обмена, настраивание классификаторов карт, библиотек условных знаков, поддержка разных систем координат и проекций карт, а также большое число программ представлены в исходных текстах в комплекте SDK. [2]

Основные возможности

Импорт и просмотр:

- векторных карт из форматов (SXF, SHP, GML, GeoJSON, KML, S57, Arinc 424 и других);
- растровых данных (RSW, BMP, JPEG, GeoTIFF, TIFF, IMG), мультиспектральных снимков (GeoTIFF);
- матриц высот, матриц качеств, геологических матриц слоев, TIN-моделей, данных лазерного сканирования (облако точек в формате MTD);
- пользовательских карт, района работ.

Создание новых карт:

- Создание новых карт с автоматическим заполнением параметров проекции по коду EPSG или из списка параметров в формате XML;
- Экспорт карт в форматы SXF, MIF\MID, SHP\DBF (Shape), OGC GML (XML), KML (Google), DXF, S57.

Выполнение прикладных задач:

- Трансформирование данных (трансформирование векторной карты, трансформирование растровых данных, трансформирование снимков и т. д.);
- Обработка данных (предтайловая подготовка данных OpenStreetMap, построение математической основы, сводка смежных листов, объединение данных, построение горизонталей по матрице высот);
- Контроль и исправление данных (исправление метрики объектов, построение подписей по семантике объектов, контроль метрики подписей, просмотр статистики по объектам и т. д.);
- Геодезические задачи (расчет параметров МСК по набору точек, расчет параметров датума по набору точек).

Автоматическое создание и расстановка подписей по семантике объектов.

Построение трехмерных моделей местности с использованием векторных, растровых или матричных карт.

Выполнение логических и математических операций над списками объектов:

- Построение пересечений или объединений контуров объектов одного списка с другим;
- Построение общей зоны вокруг объектов, входящих в список;
- Отбор на карте объектов одного списка, имеющих определенную пространственную связь с объектами другого списка (вхождение, пересечение, примыкание, удаление в пределах заданного расстояния и тому подобное).

Сетевая модель и сетевой анализ. Граф дорог.

Атлас карт - менеджер карт:

- Быстрый переход между перекрывающимися картами разных масштабов, систем координат и проекций;
- Удобная систематизация метаданных о картографических ресурсах в локальной сети.

Интерактивное проектирование информационных систем и работа с базами данных на основе встроенного конструктора форм и SQL -запросов:

- Различные виды связи объектов карты с записями таблиц баз данных (от один к одному до много ко многим);
- Средства анализа данных и построения графиков, диаграмм, тематического картографирования, геокодирования.

Тематическое картографирование:

- Создание диаграмм на карте по значениям семантических характеристик или значениям выбранных полей таблиц баз данных;
- Возможность пропорционального и непропорционального распределения диапазонов значений атрибутивных характеристик.

Построение и анализ поверхностей:

- Модель поверхности может отображать такие свойства местности как концентрацию загрязнения, количество осадков, уровень радиации, удалённость от заданного объекта и другие;
- Модель может быть сформирована в виде матрицы высот (MTW) или матрицы качеств (MTQ).

Обработка данных лазерного сканирования и дистанционного зондирования Земли.

Работа с пространственными данными из интернет-источников.

В настоящее время ГИС "Панорама" гарантирует точное и высококачественное формирование полной базы географических и картографических данных в пространственно-ориентированном электронном виде, что содействует увеличению эффективности экономического развития региона. Кроме того данная программа может помочь оптимизировать использование земельных ресурсов с учетом различных факторов, таких как природоохранные, промышленно-логистические и общественные, и упрощает принятие управленческих решений согласно развитию местности [3].

Топографические карты, навигационные карты, генеральные планы населенных пунктов, геодезические расчеты, кадастровые документы и схемы территориального планирования, геологические карты, сельскохозяйственная деятельность, экология и многое другое возможно реализовать в ГИС «Панорама».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статья «Проект ПАНОРАМА» [электронный ресурс] <https://dzen.ru/a/YmErBjxPMznfFdmR> (дата обращения: 14.03.2024)
2. Программное изделие геоинформационная система «панорама» (ГИС «Панорама х64») Установка и настройка программы ПАРБ.00046-06 93 04. Издательство: Литера О
3. Беляев В.П., Силина Т.С., Порядин Д.А. Опыт участия УГТУ в международной научно-образовательной программе ЭРАЗМУС+ МИНЕРАЛ «Модернизация геологического образования в российских и вьетнамских университетах» Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2020. № 2. С. 119-127
4. Исламгалиев Д.В., Силина Т.С. Отечественные системы электронного обучения. В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа - регионам». материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 511-512.



## АКТУАЛИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО «ПРАЙМ» ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Ядренникова Е. А. Силина Т. С.  
Уральский государственный горный университет

В настоящее время студенты нашего университета активно используют программу SPS-PC для обработки сейсмических данных в двух и трех измерениях. Однако для более глубокого анализа данных было принято внедрить программу "Прайм", предназначенную для работы с геолого-геофизическими данными скважин. "Прайм" доступен в двух версиях и предлагает широкий набор инструментов для исследований.

1. Программа "Прайм" разработана для использования в России и странах СНГ, обладает русскоязычным интерфейсом.

2. Программа "PrimeGeo" предназначена для использования в любой точке мира. Её интерфейс поддерживает русский и английский языки, а также может быть расширен другими языками. "Прайм" способен обрабатывать как двумерные, так и трехмерные морские и наземные сейсмические данные в сложных геологических условиях, включая неровности рельефа, гетерогенности в разрезе, соляно-купольную и сильно деформированную тектонику, шельфовые и переходные зоны, а также при наличии большого числа интенсивных кратных волн и других условиях. [1]

Обе версии софта позволяют обрабатывать как данные непрерывного характера, например, каротажные кривые, так и данные по пластам, такие как таблицы керна, насыщение, литология, стратиграфия и другие. Программа "Прайм" автоматически сохраняет все загруженные и обработанные данные в своей внутренней рабочей области в файле с расширением WS (Рабочее Пространство). Этот формат файла был специально разработан для работы с геофизическими данными. В одном файле WS может содержаться несколько листов, каждый из которых показывает определенную часть загруженных или обработанных данных по выбору пользователя. Например, в одном файле WS могут быть листы с данными стандартного каротажа, радиоактивного каротажа, электрометрии и других исследований, а также любые сопутствующие файлы к этим исследованиям.

Программное обеспечение "Прайм" представляет собой набор из 23 модулей и базы данных, обладает модульной структурой, что позволяет настраивать систему под индивидуальные потребности каждого пользователя. Среди доступных модулей есть модули петрофизики, мониторинга разработки, контроля качества цементирования скважин, а также модули для анализа многоскважинных операций. В зависимости от требований заказчика, "Прайм" может работать как в автономном, так и в сетевом режиме, поддерживая одновременную работу десятков и даже сотен пользователей. При сетевом варианте использования, пользователи "Прайм" имеют доступ к общим и локальным базам данных.

Платформа "Прайм" включает в себя собственный программный язык, который дает возможность пользователям разрабатывать разнообразные скрипты. Это может быть как простые вычисления физических характеристик по указанной формуле, так и разработка сложных математических моделей и анализ неопределенности на всех этапах расчетов. "Прайм" также предоставляет инструмент для редактирования рабочих последовательностей, что дает возможность пользователю устанавливать логику выполнения функций платформы и собственных скриптов. Созданные скрипты и рабочие процессы могут быть переданы и активированы на компьютерах других участников "Прайма". Программа обеспечивается официальными лицензиями и соответствующими документами. [2]

Программа отличается уникальной функцией интеграции задач. Структура данных и многофункциональность программного продукта обеспечивают эффективное решение задач по сбору, анализу и обработке информации о географии на всех этапах работы с буровыми скважинами, начиная с бурения, продолжая освоением и заканчивая эксплуатацией (открытый ствол, цементирование и завершение бурения). В арсенале программы доступно множество модулей для решения специфических задач.

Преимущества интегрированного подхода к задачам включают:

- Улучшение качества обработки и анализа данных за счет интеграции данных каротажа, керна и геологических исследований.
- Обеспечение более простого процесса обучения сотрудников и технической поддержки из-за сокращения количества используемых программных продуктов от различных поставщиков.
- Обеспечение более лёгкого внедрения передовых технологий и графиков обработки данных.
- Сокращение расходов на стандартизацию, подготовку и хранение данных.

Программа "Прайм" поддерживает как традиционные российские (попластовые), так и западные (поточечные) методы обработки информации. После работы с SPS-PC и изучения демонстрационной версии программы "Прайм" можно заключить, что обработка данных в последнем случае более удобна, поскольку программа обладает большим количеством функциональных модулей и представляет собой более полное решение для анализа информации. Кроме того, она широко применяется на крупных предприятиях, что является значимым аспектом для будущей карьеры. [3]

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сейсмтэк [электронный ресурс] <https://seismotech.ru/prime/> (дата обращения: 11.03.2024)
2. ГЕОТЭК Прайм [электронный ресурс] <https://www.primegeo.ru/sistema-prime/advantages.html> (дата обращения: 11.03.2024)
3. Презентация ПРАЙМ [электронный ресурс] [https://www.primegeo.ru/assets/files/prezentaiiya-o-produkte-Prime\\_2014.pdf](https://www.primegeo.ru/assets/files/prezentaiiya-o-produkte-Prime_2014.pdf) (дата обращения: 11.03.2024)
4. Беляев В.П., Силина Т.С., Нкрума А.Х.М., Виллиамс М.В. [Коммуникативная ситуация в современном образовательном пространстве](#). В сборнике: Уральская горная школа - регионам. Материалы международной научно-практической конференции. Уральская горнопромышленная декада, 4-13 апреля 2022 года. Екатеринбург, 2022. С. 529-530.
5. Исламгалиев Д.В., Силина Т.С. [Отечественные системы электронного обучения](#). В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа - регионам». материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 511-512.



## **ВОЗМОЖНОСТИ ПОДСЧЕТА ОБЪЕМА РУДНОГО ТЕЛА В ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ MICROMINE**

Семёнов М. Ю., Силина Т. С.  
Уральский горный государственный университет

ГГИС Micromine - это специализированная программа для горнодобывающей промышленности, которая используется для моделирования и анализа месторождений полезных ископаемых. Она позволяет создавать трехмерные модели месторождений, проводить геологическое моделирование, планировать и оптимизировать процессы добычи, а также анализировать данные о добыче и производстве. Micromine предоставляет широкий набор инструментов для работы с геологическими, геомеханическими, горнотехническими и экономическими данными, что позволяет повысить эффективность и безопасность работы на месторождениях. По своему устройству программа близка к системам управления базами данных (СУБД). Основой для создания проекта в программе является база данных — набор таблиц с координатной и атрибутивной информацией (расположение скважин и канав с результатами их опробования). При наличии базы данных с помощью ПО создаются графические объекты: траектории скважин, богатые блоки на разрезах, модели рудных тел.

В рамках данной научной работы мной была создана блочная модель рудного тела, процесс создания включает в себя несколько этапов:

- Импорт данных: сначала необходимо импортировать данные о рудном теле, такие как геологические данные, данные о рудных телах, данные о пробах и т.д.
- Создание блочной модели: после импорта данных можно приступить к созданию блочной модели. Для этого необходимо определить границы блоков, их размеры и свойства.
- Расчет блочной модели: после создания блочной модели можно приступить к ее расчету. Micromine предоставляет инструменты для расчета блочной модели, такие как инструменты для расчета объемов блоков, инструменты для расчета содержания полезных ископаемых в блоках и т.д.
- Анализ блочной модели: после расчета блочной модели можно приступить к ее анализу.
- Экспорт данных: после анализа блочной модели можно экспортировать данные в различные форматы, такие как DAT, CSV, XLSX, DXF, DWG, DGN, SHP, TXT, TAB, BLK, DBF и другие.

В результате произведенных действий получается блочная модель, которая представляет собой таблицу (см. таблицу 1), в которой приведены координаты блоков, их размеры и процент содержания полезных ископаемых.

По полученным данным из Таблицы 1 необходимо визуализировать саму блочную модель с помощью «Визекса», который представляет собой графическую среду Micromine и является трехмерной средой визуализации всех типов данных Micromine. Кроме того, полученные данные следует отфильтровать, убрав все нулевые значения содержания полезных ископаемых. В результате проведенных действий будет создана блочная модель рудного тела, изображенная на Рисунке 1.

По полученной блочной модели можно посчитать объем и тоннаж рудного тела. Для этого следует использовать инструмент «Отчет по блочной модели». В открывшемся окне будет необходимо задать «Плотность по умолчанию» или «Поле плотности», так как они являются ключевыми в подсчете объема и тоннажа руды. В результате проведения процедуры появится файл отчета, часть данных которого изображена в Таблице 2. В данной таблице для каждого интервала глубины скважины подсчитаны объем и тоннаж рудного тела, а также накопленные объем и тоннаж, где каждое текущее значение равно сумме текущего значения объема или тоннажа и сумме предыдущих.

Таблица 1: Данные блочной модели, представленной на Рисунке 1

	X	_X	Y	_Y	Z	_Z	ПИ
1	60693	20	26442	20	-60	10	3,87424
2	60713	20	26442	20	-60	10	3,87424
3	60733	20	26442	20	-60	10	3,87428
4	60753	20	26442	20	-60	10	3,54378
5	60773	20	26442	20	-60	10	3,55417
6	60793	20	26442	20	-60	10	3,56469
7	60813	20	26442	20	-60	10	3,57503
8	60833	20	26442	20	-60	10	3,58479
9	60853	20	26442	20	-60	10	3,59356
10	60873	20	26442	20	-60	10	3,60092

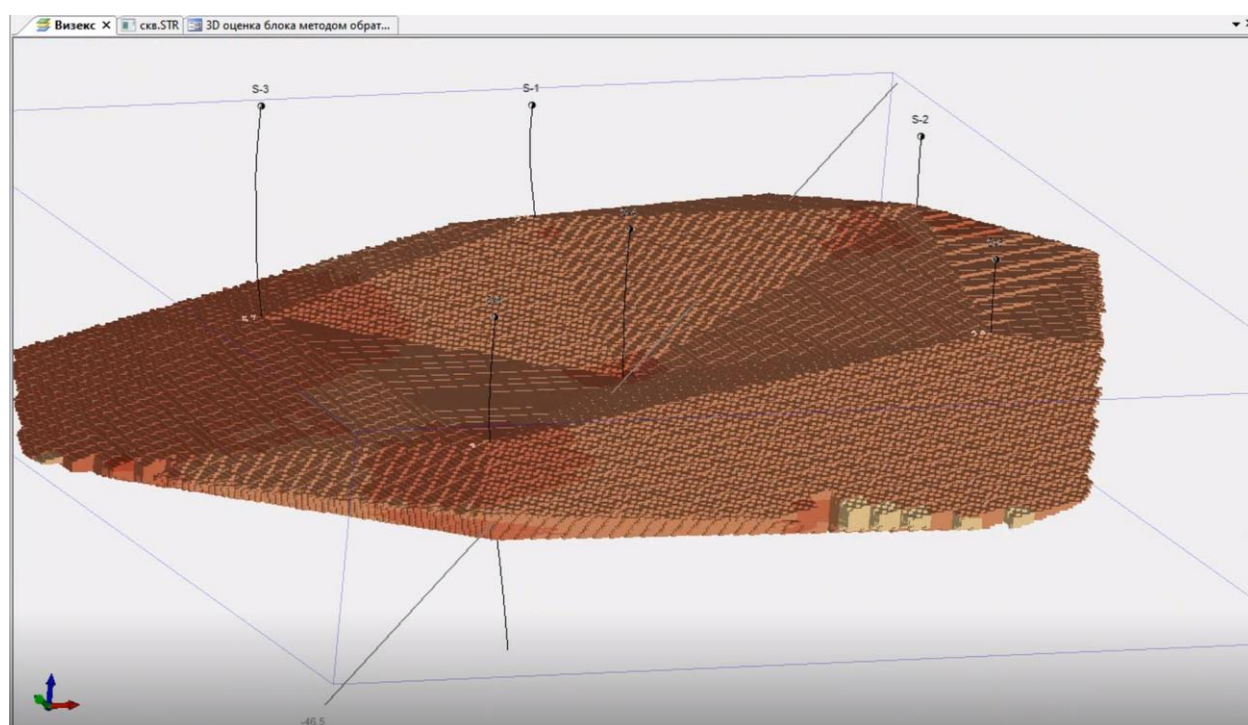


Рисунок 1 – Блочная модель содержания полезных ископаемых в рудном теле

Таблица 2: Посчитанный объем рудного тела на разных интервалах

ОТ	ДО	ОБЪЕМ	ТОННЫ	Плотность	ПИ	НАК ОБЪЕМ	НАК ТОННЫ	ПИ
200	10 <sup>9</sup>	0	0	0	0	0	0	0
185	200	0	0	0	0	0	0	0
170	185	6080	16720	2,75	3,3184	6080	16720	3,3184
155	170	389536	1071224	2,75	3,0778	395616	1087944	3,0814
140	155	1172032	3223088	2,75	3,1181	1567648	4311032	3,1088
125	140	960096	2640264	2,75	3,0672	2527744	6951296	3,0939
110	125	2171424	5971416	2,75	2,9653	4699168	12922712	3,0340
95	110	1499296	4123064	2,75	2,8367	6198464	17045776	2,9867
80	95	2752736	7570024	2,75	2,8101	8951200	24615800	2,9324
65	80	1647968	4531912	2,75	2,7943	10599168	29147712	2,9109
50	65	3229312	8880608	2,75	2,9601	13828480	38028320	2,9224
35	50	2399712	6599208	2,75	3,1631	16228192	44627528	2,9580

20	35	3897440	10717960	2,75	3,2491	20125632	55345488	3,0144
5	20	1919809	5279472	2,75	3,3185	22045441	60624960	3,0408
-10	5	3284704	9032936	2,75	3,3604	25330145	69657896	3,0823
-25	-10	1442816	3967744	2,75	3,4742	26772961	73625640	3,1034
-40	-25	1244736	3423024	2,75	3,6261	28017697	77048664	3,1266
-55	-40	0	0	0	0	28017697	77048664	3,1266
-1*10 <sup>9</sup>	-55	0	0	0	0	28017697	77048664	3,1266

Горно-геологическая информационная система Micromine является универсальной программной системой для горного предприятия, т. к. она используется во многих его сферах, таких как: моделирование горно-геологических данных, оценка запасов, маркшейдерское обеспечение, проектирование горных работ. Кроме того, как следует из данной работы, Micromine позволяет с достаточно высокой точностью вычислять объем и тоннаж рудного тела, а также определять процентное содержание полезного ископаемого во вмещающей породе на разных интервалах.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рабочая тетрадь Micromine 7-я редакция [электронный ресурс] url: <https://www.micromine.kz/wp-content/uploads/2022/09/7-я-редакция-Рабочая-тетрадь-A4-от-05.04.2021.pdf> (Дата обращения: 18.03.2024)
2. Возможности горно-геологической информационной системы Micromine при проектировании горных работ [электронный ресурс] url: <https://infourok.ru/vozmozhnosti-gorno-geologicheskoy-informacionnoj-sistemy-micromine-pri-proektirovanii-gornyh-rabot-4485726.html> (Дата обращения: 18.03.2024)
3. Нкрума А.Х.М., Силина Т.С. Автоматизация процессов геообработки данных в ARCGIS средствами PYTHON на основе библиотеки ARCPY. В сборнике: Уральская горная школа - регионам. материалы научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 648-650.

# МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

08 апреля 2024 года

## ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: ЧЕЛОВЕК В МИРЕ ТЕХНИКИ

УДК 008

### ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ПОПУЛЯРНОЙ КУЛЬТУРЫ НА СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО

Малахова Е. Д., Гладкова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Современное общество невозможно представить без огромного пласта культуры, возникшего благодаря и в следствии развития информационных технологий. Они окружают нас везде и это факт. У каждого современного человека есть как смартфон, доступ в социальные сети, видеохостинги и подобные им пространства. Такое вовлечение людей в постоянный обмен информацией, мнениями и опытом приводит как к негативным последствиям, так и к позитивным.

Инфлюэнсеры, иначе же «лидер мнений», от англ. (influence – «влияние»). Это человек, активно находящийся в медиа пространстве и обладающий аудиторией, на которую оказывает влияние. Это блогеры и знаменитости, активно ведущие свою деятельность в интернете. К их мнению прислушиваются массы, через призму их восприятия массы людей получают информацию.

Одна из основных проблем подобного получения информации заключается в том, что все новости и мнения проходят через субъективную призму блогера или могут содержать недостоверную информацию. И не только в результате намеренного стремления, но и следствие человеческого фактора – ошибка, оговорка, недостоверный источник. Так же мы приходим к проблеме того однотипности контента, вызванного таким понятием как «хайп». Словом «хайп» изначально обозначалась агрессивная реклама, но в данный момент времени слово имеет значение шумихи или пиара вокруг определенной темы или персоны.

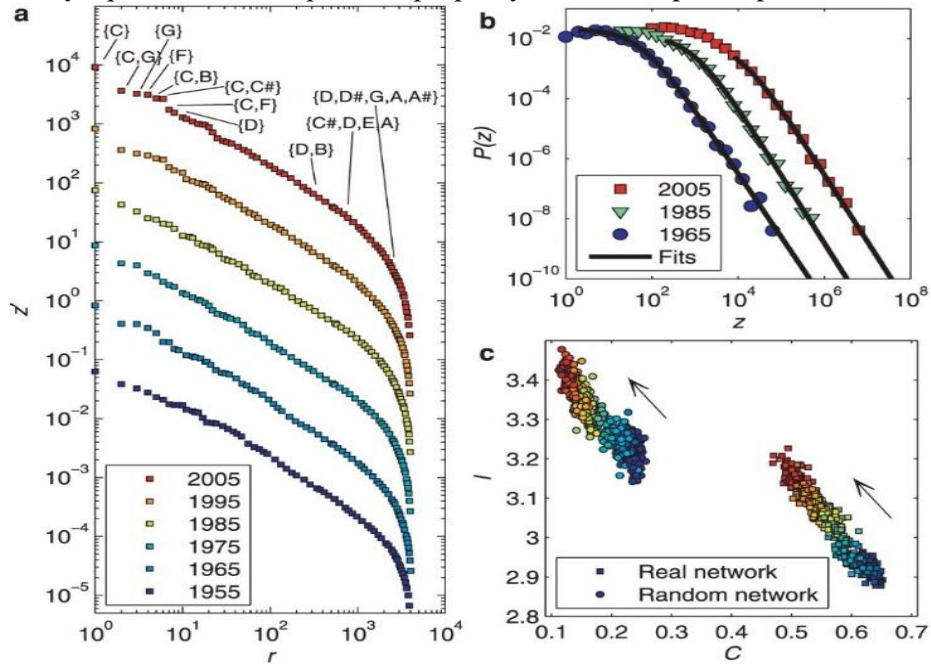
В интернете, как и в любой другой группе образуются свой сленг. Причем образовавшиеся в сетях выражения редко остаются только в них. «Инфоповод» — это событие, которое привлекает внимание широкой публики или представителей целевой аудитории. «Кринж» (англ. Cringe, съезжиться) – чувство жуткой неловкости или стыда за действия другого человека. «Лол» (англ. laughing out loud) - англоязычный акроним, интернет-мем. «Кек» — перевод аббревиатуры «Лол» смеяться в голос) в игре World of Warcraft. Когда член одной фракции пишет в чат «lol», представители вражеской видят «kek». Данная условность была создана для услужения коммуникации. «Буллинг» — травля, от английского bullying (издевательство). «Вайб» — атмосфера, настроение. Англицизм слова vibe (вибрация), сначала так стали говорить инфлюэнсери-эзотерики о позитивных вибрациях, а затем слово перекочевало в массы.

Таких сленговых выражений множество, и мы слышим и наблюдаем их не только в интернете, но и в неформальном общении. Основными источниками интернет-жаргона являются мемы и видеоигры. Мем — единица значимой для культуры информации. Мемом является любая идея, символ, манера, ситуация или образ действия, осознанно или неосознанно передаваемые от человека к человеку посредством речи, письма, видео и даже жестов. С помощью картинок, обычно с юмористическим подтекстом люди как просто разбавляют досуг, высказывают недовольство, жизненные ситуации.

### Проблема перенасыщения контентом

В данный момент времени огромная часть текстовой информации становится менее приоритетна для изучения, люди все чаще выбирают визуально оформленный медиа-контент. Это видеоролики, подкасты. В том числе и в литературе за последние десятилетия большую популярность набирают комиксы, манга и визуальные новеллы. Мы находимся в гиперинформационной среде, где каждую свободную минуту или листаем ТикТок, или читаем новости, или переписываемся с кем-то. Многие даже не едят, не включив видео на YouTube.

Даже музыка в современном мире перенасыщает нас информацией. Сейчас музыка громче, её тон выше и в основу берется ритмичность. Это так же является следствием «Войны громкостей» - явления в музыкальной индустрии к постепенному увеличению громкости, записываемой и распространяемой музыки. Мелодии становятся громче, ритмичнее, но текст при этом проще. Это объясняет популярность такой обработки ретро музыки как «Speed Up».



а) примеры рангово-частотного распределения, б) примеры значений плотности и их соответствия, в) средняя длина кратчайшего пути в зависимости от коэффициента кластеризации для pitch-сетей (справа) и их рандомизированных версий (слева)

Рисунок 1 - Графики зависимостей

Для простоты визуализации кривые хронологически сдвинуты в 10 раз по вертикальной оси. Показаны некоторые частые и нечасто встречающиеся кодовые слова. Стрелки указывают хронологию (красный и синий цвета указывают значения за более или менее недавние годы соответственно) [3].

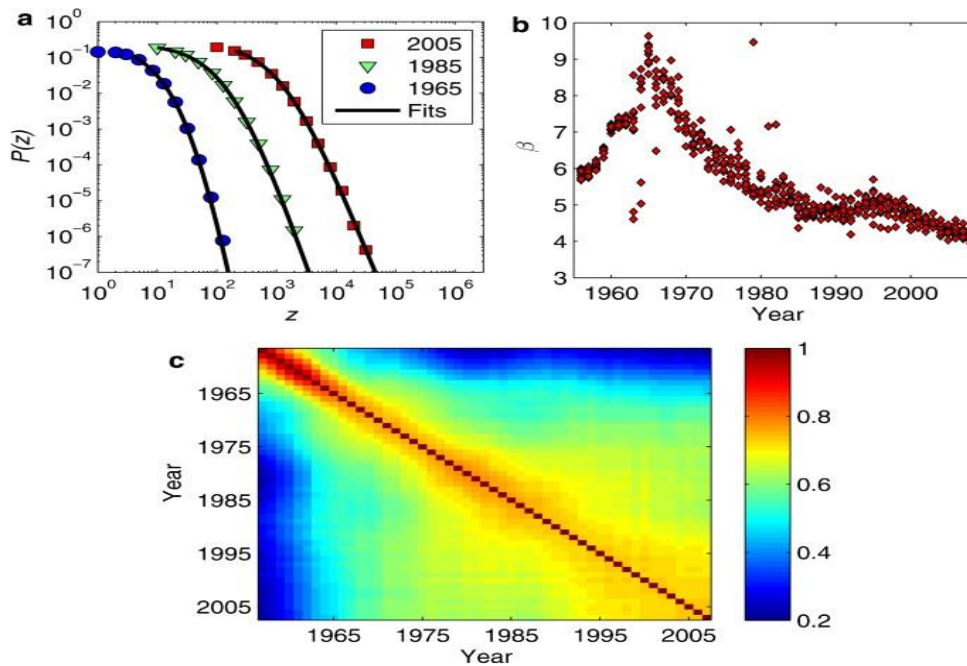


Рисунок 2 - Распределение тембров.

В современном мире мы находимся в постоянном стрессе. Сейчас, имея на руках телефон можно узнать о многих трагедиях, произошедших в мире. Благодаря подаче массовых медиа можно узнать о них в подробностях, повышая уровень кортизола в своем организме. Это пагубно влияет на нашу мыслительную активность, ведь мозг воспринимает ситуацию так, будто мы всегда находимся в режиме выживания [1].

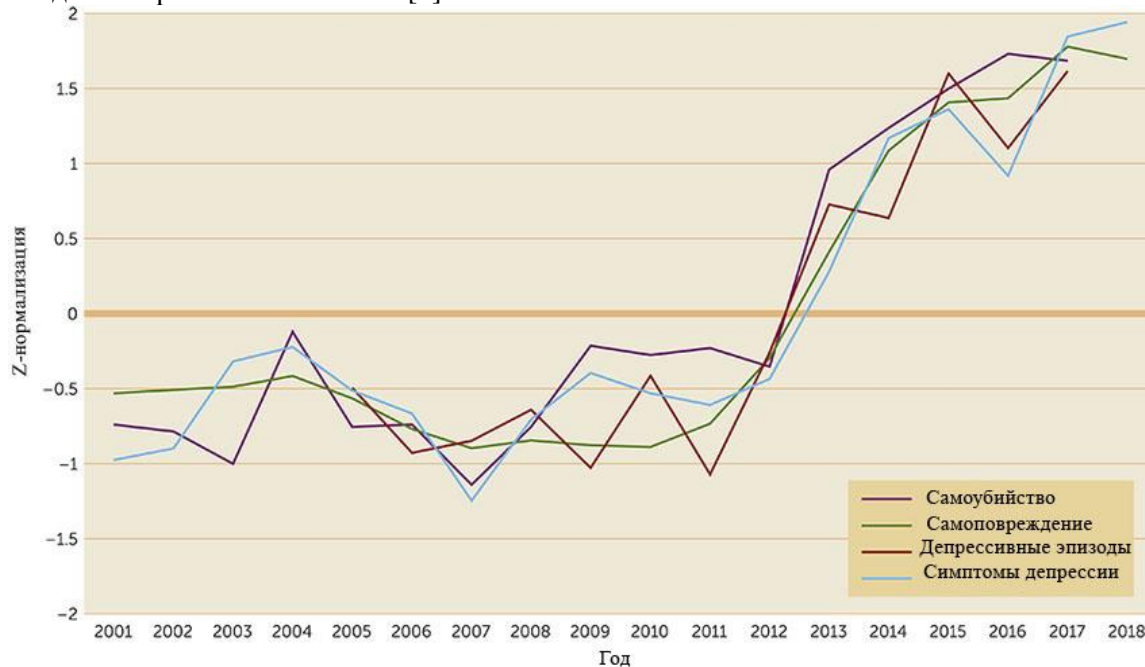


Рисунок 3 - График роста симптомов депрессии

Джин Твенж, 4 марта 2018 г, опубликованной в журнале Clinical Psychological Science.

Исследование, проводимое в США, показало, что число подростков, которые чувствовали себя бесполезными и безрадостными по данным крупных национальных опросов, выросло на 33%. Количество попыток самоубийства среди подростков увеличилось на 23%. Еще более тревожным является то, что число подростков в возрасте от 13 до 18 лет, совершивших самоубийство, подскочило на 31% [5].



После изучения крупных опросов подростков в поисках подсказок, было обнаружено, что все возможности восходят к серьезному изменению в жизни подростков: внезапному появлению смартфонов. Поскольку период с 2010 по 2015 год был периодом устойчивого экономического роста и снижения безработицы, маловероятно, что экономический спад был фактором. Было обнаружено, что время, затрачиваемое подростками на выполнение домашних заданий, практически не изменилось в период с 2010 по 2015 год, что фактически исключает академическое давление как причину. Однако, по данным исследовательского центра Pew Research Center, владение смартфонами перешагнуло 50% порог в конце 2012 года - как раз тогда, когда подростковая депрессия и самоубийства начали расти. К 2015 году 73% подростков имели доступ к смартфонам. Мало того, что использование смартфонов и депрессия увеличивались в tandem, но и время, проведенное онлайн, было связано с проблемами психического здоровья в двух разных наборах данных. На данный момент идет дискуссия на тему, что иное возможное развитие событий состоит в том, что проведение большего времени в интернете является следствием депрессии, а не её причиной [5].

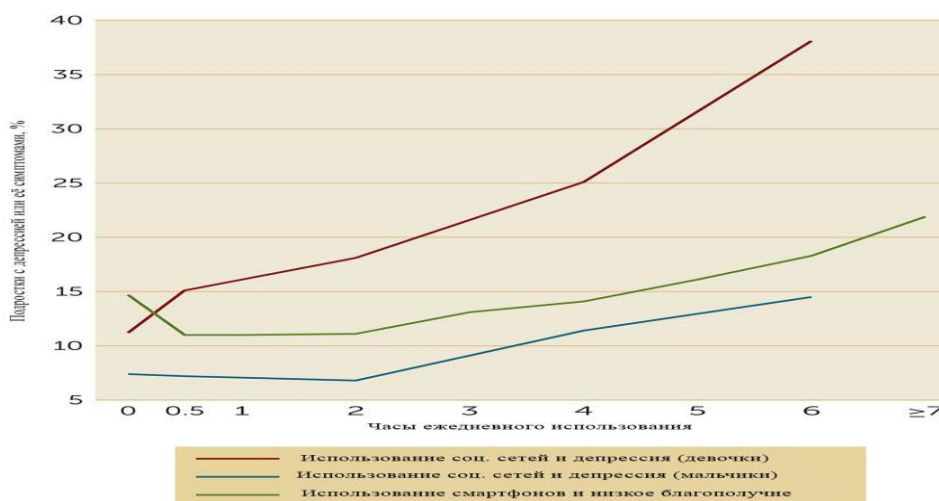


Рисунок 4 - Зависимость суицида и проведенного за девайсами времени

Согласно новому исследованию профессора психологии Государственного университета Сан-Диего, время, проведенное перед экраном — в виде компьютеров, сотовых телефонов и планшетов - могло способствовать росту симптомов депрессии и связанных с самоубийством форм поведения и мыслей у молодежи, особенно у девочек. Твендж вместе с коллегами Университета штата Флорида изучили данные анкет более 500 000 подростков Соединенных Штатов, полученные в ходе двух анонимных национальных репрезентативных опросов, которые проводились с 1991 года. Они также изучили статистику самоубийств, которую ведут Центры США по контролю и профилактике заболеваний.

Было обнаружено, что уровень самоубийств среди девочек в возрасте 13-18 лет увеличился на 65% в период с 2010 по 2015 год, а число девочек, испытывающих так называемые “последствия, связанные с самоубийством” - чувство безнадежности, мысли о самоубийстве, планирование самоубийства или попытки самоубийства — выросло на 12 процентов. Число девочек-подростков, сообщивших о симптомах тяжелой депрессии, увеличилось на 58% [5].

Современные технологии устроены так, что рано или поздно рекомендации – алгоритм подбора потенциально интересного для пользователя контента - покажут пользователю одну из новостей, которые выбьют его из колеи. Наш мозг еще не приспособлен и о каждой услышанной трагедии беспокоится так же, как и о личной. Так же, среди факторов, влияющих на рост психических заболеваний среди подростков могут служить: недостижимые благодаря обработке фотографий стандарты красоты; уменьшение собственной уверенности из-за постоянного наблюдения успехов других пользователей сети, даже если на деле их успех надуман; интернет-травля; [1]. Но развитие сетей дает нам не только стресс, расстройства и иные проблемы, но и открывает множество путей для самореализации и творчества.

## Видеоигровая индустрия

Принципиальное отличие относительно молодого вида медиа – видеоигр, от мультипликации и фильмов в интерактивности и возможности кооперации с другими пользователями. Современные игры симулируют реальность, давая игрокам опыт, который часто не доступен в жизни. Игрок сам влияет на историю, которую ему рассказывают, его вовлеченность выше, чем во время просмотра фильма. Играя, ты можешь повлиять на отношения с персонажами (сюжетные игры как Baldur's Gate, Mass Effect), кооперироваться с другими игроками (League of Legends, DoTA 2 или игры жанра MMORPG). Одно из главных преимуществ игровой индустрии – массовость. Видеоигры помогают социализироваться тем, кто испытывает трудности. Многие представители данной категории медиа заставляют думать, планировать, толкают на коммуникацию и творчество [2].

Видеоигры помогают выпустить агрессию, прожить историю и попасть в приключение, не рискуя здоровьем и жизнью. Победа в играх приносит удовольствие и чувство удовлетворения. Но далеко не всегда это полезно и оправдано. Пройдя уровень в какой-либо элементарной и не требующей усилий игре, человек получает краткий выброс дофамина. И обязательно захочет больше. Сложность будет расти, но заветное изображение с похвалой разной формы не будет появляться. Таким образом желание «победить» может использоваться для лучшей монетизации, увеличения кликов на рекламе.

Массовая популярная культура, интернет пространство стало неотъемлемой частью нашей жизни. Его влияние нельзя назвать однозначно позитивным, но несмотря на это популярная культура развивает общество, открывает площадки для саморазвития и творчества.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. [https://www.researchgate.net/publication/49798570\\_Mobile\\_phone\\_use\\_and\\_stress\\_sleep\\_disturbances\\_and\\_symptoms\\_of\\_depression\\_among\\_young\\_adults\\_-\\_A\\_prospective\\_cohort\\_study](https://www.researchgate.net/publication/49798570_Mobile_phone_use_and_stress_sleep_disturbances_and_symptoms_of_depression_among_young_adults_-_A_prospective_cohort_study) - Использование мобильных телефонов и стресс, нарушения сна и симптомы депрессии среди молодых людей
2. <https://habr.com/ru/companies/mvideo/articles/685250/> - Исследование: видеоигры повышают мозговую активность и улучшают способность принимать решения
3. <https://www.nature.com/articles/srep00521> Измерение эволюции современной западной популярной музыки
4. [https://psyjournals.ru/nonserialpublications/dhte2021/contents/Bogomolova\\_Languev](https://psyjournals.ru/nonserialpublications/dhte2021/contents/Bogomolova_Languev) - Влияние цифровой среды на мышление и умственную работоспособность учащихся
5. [https://www.researchgate.net/publication/340234729\\_Increases\\_in\\_Depression\\_Self-Harm\\_and\\_Suicide\\_Among\\_US\\_Adolescents\\_After\\_2012\\_and\\_Links\\_to\\_Technology\\_Use\\_Possible\\_Mechanisms](https://www.researchgate.net/publication/340234729_Increases_in_Depression_Self-Harm_and_Suicide_Among_US_Adolescents_After_2012_and_Links_to_Technology_Use_Possible_Mechanisms) - Рост депрессии, членовредительства и самоубийств среди подростков в США после 2012 года и связи с использованием технологий: возможные механизмы
6. <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-sleng-v-virtualnom-obshchenii-kak-yazykovoy-fenomen/viewer> - Интернет-сленг в виртуальном общении как языковой феномен.



## ПРИВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА К РАБОТЕ В ИНСТИТУТЕ

Шайдулов Г.С. Беляев В. П.  
Уральский государственный горный университет

В наше время стало очевидно, что проблема нехватки квалифицированного персонала является все более актуальной. Особенно это заметно в сфере образования, где нехватка преподавателей становится проблемой масштаба. Отсюда вытекает проблема ухода опытных преподавателей на пенсию, одновременно с недостатком молодых и перспективных преподавателей, которые могли бы заменить их. Это приводит к дополнительному ухудшению ситуации с нехваткой персонала.

Предлагается создать проект привлечения студентов в качестве ассистента преподавателя, с возможностью их дальнейшего трудоустройства на должность. Данная система позволит организовать должный обмен опытом, между старшими преподавателями и студентами.

Ключевые интересы обеих сторон:

- Заинтересованная сторона – ВУЗ: Возможность, без лишних затрат, организовать полную подготовку студентов на должности преподавателей, и других сотрудников.
- Заинтересованная сторона – студенты: Возможность найти интересное место работы, не отлучаясь от учебного процесса, дополнительно углубиться в программу обучения.

Был проведён SWOT – анализ проекта (рис. 1)

Сильные стороны	Слабые стороны
Предложение инновационное, проанализировав другие образовательные учреждения, не было выявлено аналогичных проектов. Возможность запуска без лишних вложений и долгосрочных подготовок.	Нет гарантированно большого количества студентов, заинтересованных в проекте.
Возможности	Угрозы
Создание инновационного проекта, развитие новой отрасли подготовки студентов. Возможность передачи ценного опыта напрямую от преподавателей к молодым специалистам. Увеличение заинтересованности студентов в образовательном процессе.	При неграмотной работе сотрудников, вероятность уменьшения количества вовлеченных студентов. (Личные конфликты студентов и преподавателей)

Рис. 1 – SWOT анализ проекта

Было проведено исследование, заключающееся в собрании и опросе фокус-группы, состоящей из 5 студентов. В ходе опроса было выявлено то что 4 из 5 студентов еще не определились с настоящим или будущим местом работы. Выслушав предложения данного проекта, 3 из 4 студентов заинтересовало предложение остаться работать в вузе. После небольшого обсуждения, было выявлено то, что двое студентов уже пытались самостоятельно узнать о такой возможности. (рис. 2)

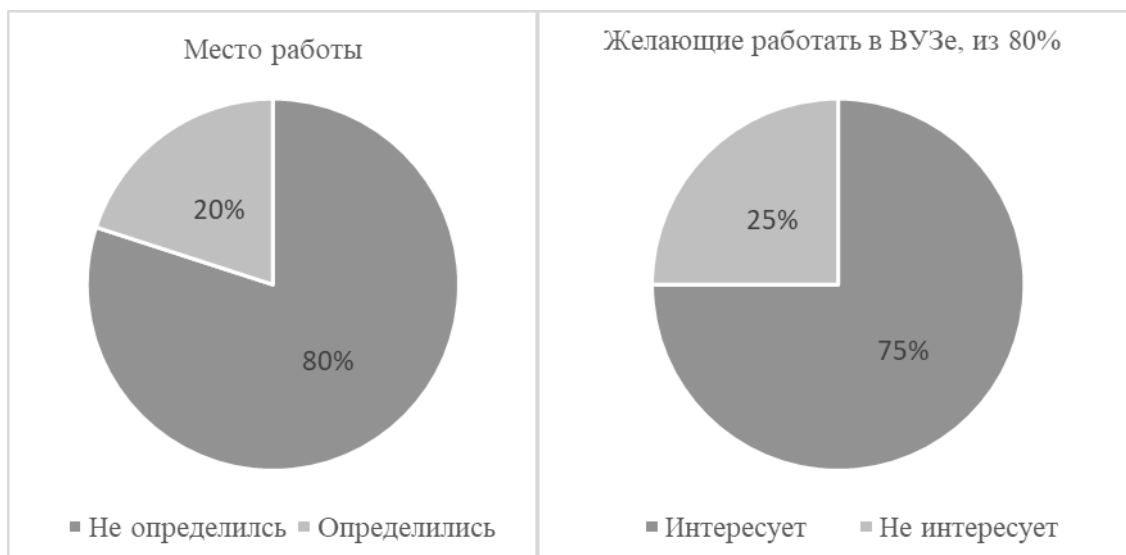


Рис. 2 – Инфографика опроса фокус группы

План внедрения проекта:

1) Размещение информации о возможности прохождения данных практик во всевозможных СМИ: Телеграмм канал “УГГУ на связи”; Сообщество “Уральский государственный горный университет” в социальной сети “ВКонтакте”; Сообщество “ПСО УГГУ” в социальной сети “ВКонтакте”, Создание анкетной формы, с последующей передачей данных заведующим кафедрами.

2) Сбор, сортировка, анализ полученных заявок: Включает в себя академическую успеваемость студента, наличие грамот, подтверждающих внеучебную деятельность, иных подтверждений активности студента, возможной характеристики от преподавателей.

3) Приглашение прошедших отбор студентов, непосредственно на прохождение практики в качестве ассистента преподавателя : Должность ассистента может варьироваться от требований преподавателя, к примеру – начать студент может с проверки тестов, контрольных работ, помощи в отслеживании посещаемости учащихся. При получении должных знаний по предмету, преподаватель вправе разрешить студенту проведение лекций или практических работ, в присутствии непосредственно преподавателя.

Данная система является универсальной и поддерживает любые сторонние предложения и изменения. В качестве примера предлагается: введение дополнительных финансовых поощрений студентам, особо отличившимся в процессе прохождения практики, в лице повышенной стипендии.

В любом случае, высшей мерой награды студента будет официальное трудоустройство в ВУЗе, что непосредственно решает проблему поставленную в начале.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ

Беляев В.П., Лемясева Е.Ю., Шевченко Т.С., Патраков С.С.

Под цифровой трансформацией в настоящее время понимают глубокие и всесторонние изменения в производственных и социальных процессах, связанные с заменой аналоговых технических систем цифровыми и широкомасштабным применением цифровых технологий [1]. Необходимость цифровой трансформации актуализируется в кризисных ситуациях, с которыми сталкивается общество. Так, в период пандемии COVID-19, когда люди были вынуждены самоизолироваться, возникла острая потребность перейти к таким видам взаимодействия, которые исключали бы физический контакт между людьми. И такие кризисные явления могут возникать регулярно, к ним надо быть готовым. Цифровая трансформация является конструктивным ответом на подобные вызовы

Наглядным примерами реализации цифровой трансформации в секторе здравоохранения являются «телемедицина» и приложения для самодиагностики здоровья. Под термином «телемедицина» подразумевается способ оказания медицинской помощи, направленный на улучшение здоровья пациента при помощи двусторонней интерактивной связи в реальном времени между удаленным пациентом и врачом [2]. Таким образом, при внедрении цифровой трансформации в медицинскую отрасль снижается риск инфицирования как медицинских работников, так и пациентов, появляется возможность оказания помощи в отдаленных районах или в районах с нехваткой медицинских кадров, предоставляется возможность своевременной оценки потребности в неотложной помощи/лечении при различных заболеваниях, происходит активная интеграция пациентов в управление своим здоровьем, достигается улучшение точности результатов предиктивной аналитики (калькулятор риска заболеваний) делает прогнозы на основе возраста, расы, пола, социально-экономического статуса пациентов, истории вакцинации и приема препаратов [2].

В банковском секторе цифровая трансформация является одним из критериев рентабельности работы кредитной организации. Являясь частью мирового финансового рынка, банковский сектор вынужден работать в рамках мировых стандартов и нормативов, не уступая ни в качестве, ни в ассортименте услуг мировым лидерам. Кредитные организации вынуждены перевести часть своих операций в цифровую сферу, при этом постоянно расширяя и совершенствуя перечень цифровых услуг, подстраиваясь под запросы потребителей [3]. Исследования показывают, что банки, осуществляющие цифровую трансформацию, увеличивают рентабельность капитала в среднем на 0,9%. У банков, не использующих автоматизацию бизнес-процессов, этот показатель снижается в среднем на 1,1% [3]. За счет внедрения цифровых технологий банки сокращают количество офисов и рабочих мест, что, по данным Citi Group, позволяет экономить до половины операционных расходов. Таким образом, цифровая трансформация банковского сектора приводит к изменению не только самих кредитных организаций, но и услуг, которые они оказывают несмотря на то, что часть клиентов не готова от них отказаться от традиционных банковских услуг, которые постепенно уходят в прошлое [3].

В нефтегазовой отрасли по большей части цифровая трансформация касается разведки и добычи углеводородов. В настоящее время все ведущие нефтегазовые компании рассматривают использование цифровой трансформации, как главное направление развития. Такой фактор является важным преимуществом для компаний, позволяет повысить эффективность своей работы, увеличить темпы роста. Все чаще внедряются новые технологии: искусственный интеллект, большие данные [4]. Компании включают в свои стратегии проекты по созданию цифровых моделей месторождений, по оценке геологических рисков. Повсеместное применение нашла система «умного месторождения», что позволяет увеличить количество добываемой нефти, благодаря использованию современных технологий. Таким образом, цифровая трансформация в данной области приводит к повышению производительности технического обслуживания и постоянному контролю качества во всей цепочке геологоразведочных работ, а также позволяет обеспечить безопасность работников, задействованных на месторождениях [4, 5].

Цифровая трансформация в образовании позволяет использовать эффективно и гибко использовать новейшие информационные технологии, позволяет сделать современную систему образования более мобильной и практико-ориентированной. На данный момент, в учебных

заведениях наиболее распространено применение электронной информационно-образовательной среды в сочетании с онлайн-обучением. Кроме того, наблюдается развитие практики использования сквозных технологий. Сквозными технологиями считаются технологии, «которые одновременно охватывают несколько научно-технических направлений» [6]. При сравнении традиционной и трансформированной (цифровой) систем образования четко прослеживается перераспределение ролей между преподавателем и учеником. В традиционной форме обучения преподаватель является основным источником информации, в случае с цифровой формой преобразования, нет прямого контакта между преподавателем и учеником. При такой форме обучения, функционал преподавателя ориентирован больше на модерацию процесса обучения. Таким образом, в цифровой системе образования, в отличие от традиционной системы образования, наблюдается превалирование горизонтальной модели обучения [7]. Основными тенденциями электронного обучения, которые показывают необходимость перезагрузки системы образования при цифровой трансформации учебного процесса является: подача материала небольшими блоками или микрообучение, добавление в учебный процесс игровых элементов, персонализация или появление возможности выбора индивидуальной образовательной траектории при прохождении учебного курса, возможность обучаться с различных электронных устройств на нескольких образовательных площадках (кроссплатформенность) и др [8].

Из приведенного материала, можно сделать вывод, что цифровая трансформация развивается в мире стремительно и необратимо. Применение новых возможностей, которые достигаются при ее помощи гарантирует усвоение необходимых компетенций в быстро меняющемся мире [8].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минкомсвязи России от 01.08.2018 № 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_343571](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343571) (дата обращения: 01.12.2023)
2. Лебедев Г.С., Шепетовская Н.Л., Решетников В.А. Телемедицина и механизмы ее интеграции. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (2): 21–27. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.21-27>
3. Лебедева И.А. Цифровая трансформация банковского сектора России: возможности и риски для банков и их клиентов // Социальные новации и социальные науки: [электронный журнал]. – 2022. – № 1. – С. 74–85.
4. Еремин А.Н., Еремин Н.А. Современное состояние и перспективы интеллектуальных скважин // Нефть. Газ. Новации., 2015, №12. С. 50-53.
5. Козлова Д.В., Пигарев Д.Ю. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли: барьеры и пути их преодоления // Газовая промышленность, 2020, №7. С. 34-38.
6. Гучетль И.Н., Манченко Т.В. Актуальные направления цифровой трансформации образования // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2022. Том 14, № 2. С. 32-39. <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2022-14-2-32-39>
7. Карданов А. А., Казова З. М. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ// Известия Кабардино-Балкарского ГАУ – № 3(33), 2021
8. Шамшович В.Ф., Фаткуллин Н.Ю., Сахарова Л.А., Глушкова Л.М. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. № 1 (31), 2020 С. 136-146. DOI: **10.17122/2541-8904-2020-1-31-136-146**

## ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ В ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

Егорова П. С., Гладкова И.В.  
Уральский государственный горный университет

Многие из нас даже не задумываются о том, насколько большую роль в нашей жизни играют базы данных и системы управления ими. Практически все, что нас окружает имеет отношение к различным базам данных, от онлайн покупок и социальных сетей до медицинских документов и государственных структур. Идея о внедрении автоматизации в системы управления базами данных активно развивалась в ответ на повседневные потребности людей. А научно-технический прогресс в области информационных технологий всегда стремился к созданию информационной модели, отражающей реальный мир.

В данной статье мы рассмотрим — какое значение имеют базы данных в жизни обычного человека и какие преимущества принесло внедрение автоматизации систем управления базами данных в современном мире.

Важно разобраться с основными понятиями.

База данных — это набор структурированной информации, предназначенной для совместного употребления несколькими пользователями одновременно (Далее БД) [1].

Система управления БД — это набор программ, которые управляют структурой БД и контролируют доступ к данным, хранящимся в БД (Далее СУБД) [1]. Внедрение автоматизированных СУБД позволяет пользователю работать с базами данных без специфических знаний и помощи специалиста.

С 1975 считается, что СУБД имеет трёхуровневую архитектуру: внешний (пользовательский) уровень, промежуточный (концептуальный) уровень и внутренний (физический) уровень [2]. Пользовательский уровень со временем становился более доступным для массового использования. Если раньше БД могли интерпретировать только программисты, позже люди, уверенно владеющие компьютером, а сейчас СУБД могут использовать даже дети.

Для лучшего понимания, в рамках данной статьи, введем дополнительное разделение автоматизированных СУБД на уровни доступа.

*СУБД с первым уровнем доступа.* Под этим названием будем понимать такие системы, в которых у пользователя есть значительные ограничения на манипуляцию БД: пользователь может совершать запросы на изменения или демонстрацию определенных данных, но не может добавлять или удалять данные из БД. Примером СУБД с таким уровнем доступа может послужить сайт с покупкой билета на самолет или билета в кино. Мы, как пользователь отправляем запрос на демонстрацию свободных мест, выбираем нужное место (экземпляр атрибута БД) и отправляем запрос на покупку [2].

*СУБД со вторым уровнем доступа.* Под этим названием будем понимать такие системы, в которых у пользователя существует больше возможностей для манипуляции БД: пользователю доступно не только то, что и на предыдущем уровне, но и возможность добавлять или удалять данные из БД, однако на этом его возможности ограничиваются. Примером СУБД со вторым уровнем доступа могут послужить приложение заметок в телефоне, трекеры питания или тренировок. Помимо просмотра данных мы, как пользователи, можем отмечать дни тренировок или вписывать коллаж завтрака (добавлять новые данные) и так же можем добавлять или удалять записи в приложении заметок.

*СУБД с двойным уровнем доступа.* В таких базах данных фигурируют два вида пользователей: первый имеет те же возможности и ограничения, что в СУБД с первым уровнем доступа, а второй — со вторым уровнем доступа. При этом их взаимодействие в СУБД может проходить на одной и той же платформе одновременно. Примером СУБД с двойным уровнем доступа могут послужить интернет-магазины и маркетплейсы. Пользователями с первым уровнем доступа будут являться покупатели, они могут просматривать каталог товаров (использовать запросы на демонстрацию) и отправлять запрос на покупку товара, пользователями же со вторым

уровнем будут являться продавцы, которые дополнительно имеют возможность добавлять и удалять товары (данные).

*СУБД без предоставления доступа.* Под этим названием мы будем подразумевать СУБД, с которыми мы, как пользователи, не можем взаимодействовать и единственное, что нам доступно – просмотр готового отчета или сводной таблицы. Примером такой СУБД могут послужить сайт Росстат или новостной сайт. Мы не можем самостоятельно манипулировать данными в таких приложениях, но имеем возможность посмотреть статистику переписи населения или прочитать недавние новости.

Удобство использования автоматизированных СУБД так же заключается в их интуитивном интерфейсе и обширной функциональности. Они предоставляют удобные средства для выполнения запросов, анализа данных и создания отчетов. Также ряд современных систем имеет встроенные дополнительные средства контекстного поиска [3].

С помощью автоматизированных СУБД можно упростить процесс поиска нужных данных и иметь возможность фильтрации и сортировки, что значительно экономит время и упрощает работу с информацией. Таким образом, мы можем наблюдать, что автоматизированные СУБД значительно упрощают жизнь человека, экономят его силы и время. Важно отметить, что пользователи могут легко освоить основы работы с такими системами без необходимости в глубоких знаниях программирования.

Более того автоматические СУБД упрощают жизнь человека и с экономической точки зрения, позволяя повысить эффективность работы с данными и снизить затраты на их обработку и обслуживание. В основном на это повлияло то, что внедрение автоматизации позволило исключить из взаимодействия пользователя и БД дополнительного человека, имеющего достаточно специфических знаний для работы с БД. Благодаря этому значительно экономится время, затрачиваемое человеком на бронирование гостиницы, выбор фильма, получении выписки из налоговой и многое другое. Кроме того, отсутствие специалиста в автоматизированных СУБД исключает человеческий фактор в работе с большим количеством информации, минимизируется вероятность ошибок. Это позволяет человеку избежать возможных рисков и потенциальных финансовых затрат.

Развитие автоматизированных СУБД имеет потенциал изменить жизнь человека во многих областях. Так, например, автоматизация запросов и анализа данных может позволить пользователям быстрее находить необходимую информацию и улучшит тем самым ощущение от пользовательского опыта, сделав его более удобным и эффективным.

Кроме того, не исключено развитие внедрение автоматизации совместно с интеграцией в «умные устройства», такие как умные дома, электромобили и многое другое, что может освободить человека от постоянных рутинных действий. Так же стоит предположить, что внедрение автоматизированных СУБД значительно сократит бюрократические издержки за счет оптимизации процессов обработки данных, минимизации затрачиваемых человеческих ресурсов и колоссальной экономии времени.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИ СПИСОК**

1. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем - ИД «ФОРУМ», 2007 г., 384 стр.
2. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Внедрение в реляционные базы данных – БХВ-Петербург, 2009 г., 464 стр.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных - Издательский дом "Вильямс", 2005 г., 1315 стр.

## РОЛЬ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ В ГЛОБАЛИЗИРУЮЩЕМСЯ МИРЕ

Пеннер М. Д., Гладкова И. В.  
Уральский государственный горный университет

Глобализация и интеграционные процессы в современном мире в полной мере затрагивают сферу высшего образования. Понятие глобализации выходит за рамки экономического сектора, и является комплексом геоэкономического, геополитического и геогуманитарного явления, оказывающего мощный демонстрационный эффект на все стороны жизнедеятельности вовлекаемых в этот процесс стран [2]. Ускорение социальной динамики находит сегодня отражение во всех сферах жизни общества, в частности, в системе образования. Выступая в качестве одного из главных факторов социально-экономического развития страны, система высшего образования формирует интеллектуальный капитал нации, и является одним из главных источников появления инноваций. Понимая потенциал и силу такой системы, высшее образование выступает не только ресурсом внутреннего развития страны, но и фактором воздействия во внешней политике.

Важным элементом системы высшего образования является академическая мобильность, обеспечивающая возможность студенту получать образовательный опыт в нескольких вузах, а для научных кадров существенно расширять свои профессиональные компетенции [5]. Высшее образование выступает в данном случае не только ресурсом внутреннего развития страны, но и фактором «мягкой силы» во внешней политике [4]. Ключевая выгода, которую несет в себе развитие образовательной мобильности, выражается в росте конкурентоспособности вузов и стран, формирования общего рынка труда.

*Мобильность*, в широком смысле, обозначает способность индивида или группы к адаптации и реадaptации в быстроменяющемся мире, гибкость мотивации, сознательный отказ от стереотипов, пластичностью восприятия, коммуникативную подвижность, готовность оперативно реагировать на изменения, происходящие под влиянием внешних факторов или внутренних противоречий [3]. Эти процессы получают в образовательной среде свою практическую реализацию.

Задачами академической мобильности является расширение возможностей студента в получении образования, обеспечение доступа в ведущие вузы, научные школы; для преподавателей – это прохождение стажировок для повышения академического; формирование межкультурных «мостов», посредством личных контактов между студентами, и между студентами и преподавателями. [5].

В России предприняты меры по упорядочиванию и ранжированию уровней высшего образования, путём постепенного перехода с Болонской системы на российскую, утверждённые Указом Президента №343 от 12 мая 2023 года [1]. Это позволит сформировать потенциал для межвузовского взаимодействия по утверждённым программам. Вызванный отчасти сложностями в признании Российских дипломов в странах-участниках Болонского процесса, переход на новую систему не вызовет принципиально новых трудностей в признании дипломов, но позволит избавиться от противоречий в уровнях образования внутри страны.

Академическая мобильность в нынешнем контексте подразумевает больший акцент на сотрудничестве вузов внутри страны, создание общих сетевых программ. Под внутренней (национальной) академической мобильностью подразумевается обучение студентов и аспирантов, а также работа преподавателей и сотрудников вузов в ведущих российских университетах и научных центрах. Межвузовское сотрудничество в смысле студенческих обменов на территории России только начинает строиться. На сегодняшний день реализуется программа совмещённого обучения в университетах ИТМО, РУДН, РАНХиГС, ТГУ, ВАВТ и МИФИ. Программа рассчитана на бакалавров 2 — 4 курса обучения вузов-участников, желающих один семестр провести в другом вузе-участнике, согласовав индивидуальный учебный план.

Большое внимание уделяется совместным программам, способствующим модернизации учебных планов и технологий обучения, повышению конкурентоспособности и качества образования, унификации.

Наиболее популярными формами реализации совместных образовательных программ являются:

- аккредитованные и валидированные программы – признание одним вузом эквивалентности программы другого, по схожей образовательной программе с возможностью выдачи собственного диплома выпускникам университета-партнёра;

- реализация образовательной программы одного университета на базе другого, контролируя качество подготовки;

программы двойных и совместных дипломов – согласование учебных планов и программ, методов обучения и оценки знаний студентов, взаимное признание результатов обучения в вузах-партнерах, наличие общих структур управления программой, выдача двух дипломов [3]. Академический обмен стал необходимой частью международной деятельности вузов России. Индикаторы мобильности постепенно появляются в различных отчетных формах Министерства образования и науки РФ как показатели эффективности деятельности вузов.

Однако, существует ряд проблем в формировании академической мобильности в России, отнести к которым можно следующие: недостаточность материально - финансового обеспечения, нехватка специалистов в данной области, неразработанность механизмов академического обмена, отсутствие инфраструктуры, обеспечивающей эффективный обмен.

Внешняя академическая мобильность обеспечивается обучением студента в иностранном вузе от одного семестра до года, с закреплением полученных знаний и материала в основном учебном заведении. Принципиальным отличием от внутренней академической мобильности является наличие у студента не только профессиональных знаний, но и знание иностранного языка, культуры и особенностей принимающей страны.

Для иностранцев, выбравших обучение по программе академической мобильности российский вуз, по статистике, наиболее привлекательными являются инженерные, IT специальности, медицин, и естественные науки.

Академическая мобильность может рассматриваться и как средство привнесения новаций в образовательный процесс. Реформирование образовательной системы позволяет избежать ее замкнутости, добиваться признания в других странах учебных программ, реализуемых российскими вузами, обеспечить признание компетенций и квалификаций выпускников вузов, повысить конкурентоспособность российских образовательных программ на мировом рынке образовательных услуг; продолжать поиск различных форм реализации академической мобильности для студентов и преподавателей, повышать престижность таких программ для иностранных соискателей.

Академическая мобильность сегодня есть эффективный инструмент развития коммуникативных и профессиональных навыков, расширения горизонтов возможностей для личностного роста и для формирования независимого образа мысли. Ее главная задача – осуществлять адаптацию университетского и научного сообщества к глобальному рынку труда.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента РФ от 12.05.2023 N 343 (ред. от 26.06.2023) «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования».

2. Володин А. Г., Широков Г. К. Глобализация: истоки, тенденции, перспективы. – Полис. Политические исследования. 1999. № 5. С. 83

3. Гладкова И. В. Интеллектуальная мобильность в глобальном мире /Дискурс ПИ: Научно – практический альманах. 2015, №2(19). С.19-23.

4. Долгих У. О. Роль академической мобильности в глобализирующихся реалиях: пример России // Онтологические и социокультурные основания альтернативного проекта глобализации: сборник материалов международной научной онлайн-конференции, Екатеринбург, 24-25 сентября 2020 г. —Издательство УМЦ УПИ, 2021. — С. 93-96.

5. Русакова О. Ф. Дискурс мобильности в современных коммуникациях/Научные ведомости Белгородского государственного университета», серия 'Гуманитарные науки. 2014. № 13 (184). Выпуск 22. С. 245-252



## ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ТРАДИЦИОННУЮ СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ

Тосюкова А.Д., Гладкова И.В  
Уральский государственный горный университет

В наше время искусственный интеллект (ИИ) оказывает значительное воздействие на различные сферы нашей жизни. Наиболее существенное влияние ИИ оказывает на систему образования. Изменения, вызванные проникновением ИИ в образовательную среду, особенно остро ощущают студенты и преподаватели.

Вообще, искусственный интеллект (ИИ) представляет из себя раздел компьютерных наук, занимающийся созданием и разработкой интеллектуальных систем и устройств, способных анализировать, понимать и решать задачи, требующие обычно человеческого интеллекта. Одной из ключевых особенностей ИИ является его способность к самообучению.

При этом традиционная система образования, существующая уже много лет, имеет несколько отличительных черт: жесткая структура, в которой ученики продвигаются от одного уровня к другому в строго определенном порядке; акцент на усвоение знаний, передачу фактической информации без особого применения или критического анализа; ограниченная свобода выбора, когда ученикам предлагается ограниченный выбор предметов или специализаций, и им приходится изучать определенный набор предметов в соответствии с программой и требованиями.

Взаимодействие между искусственным интеллектом и традиционной системой образования имеет свои плюсы и минусы. Положительная сторона заключается в использовании ИИ в образовательных процессах. Технологии ИИ могут повысить эффективность обучения, позволяя учащимся настраивать учебные программы и получать персонализированную помощь. Однако отрицательным аспектом является возможное замещение роли учителя и уменьшение взаимодействия между учениками и преподавателями.

Тем не менее, искусственный интеллект (ИИ) может применяться для создания новых методов обучения. Во-первых, ИИ может индивидуализировать обучение, анализируя данные о студентах, чтобы понять их конкретные потребности и способности. Во-вторых, искусственный интеллект может адаптировать учебные программы на основе обратной связи от студентов. Например, он может предложить изменения в материалах, методах обучения или структуре курса, чтобы сделать их более эффективными и привлекательными для студентов. В-третьих, автоматизированные системы могут создавать виртуальные среды, где студенты могут осваивать практические навыки в безопасной и контролируемой среде.

Но нужно принимать во внимание, что использование ИИ в обучении должно быть основано на принципах этики и учитывать проблемы конфиденциальности данных. Вопросы этики возникают при использовании учебных платформ, основанных на ИИ. Пользователи должны быть осведомлены о работе алгоритма и критериях, по которым формулируются рекомендации. Недостаток прозрачности может привести к неправильному восприятию и потенциальному манипулированию информацией. Кроме того, использование автоматизированных систем в образовании может создавать проблемы с конфиденциальностью данных учеников и неравенством в доступе к образованию.

Внедрение и использование искусственного интеллекта также приводят к изменению ролей педагогов и учеников. Педагоги могут автоматизировать задачи, такие как проверка домашних заданий и рутинные административные задачи, что позволяет им больше времени уделять личной работе с учащимися. Ученикам же предоставляется больше независимости и ответственности за свое обучение, поскольку ИИ позволяет им учиться в своем собственном темпе и наиболее эффективным способом.

В сфере образования становится все актуальнее использование искусственного интеллекта, что позволяет предугадывать будущее системы образования. Эволюция образовательной системы включает в себя несколько ключевых моментов: персонализированное обучение, которое основывается на анализе информации о студентах и создании индивидуальных образовательных

программ с учетом уровня знаний, интересов и индивидуальных потребностей каждого ученика; автоматизация оценивания, которая подразумевает автоматическую проверку заданий, тестов и работ, а также использование анализа данных для предоставления обратной связи учащимся и преподавателям; создание смарт-классов, что означает применение искусственного интеллекта для создания умных классов, где интерактивные доски и другие устройства автоматически адаптируются нуждам учеников и обеспечивают индивидуализированное обучение; и улучшение образовательных материалов, благодаря способности автоматизированных систем анализировать большие объемы данных для выявления потенциальных слабых мест в учебных материалах и предложения модификаций для создания более эффективных и доступных для студентов.

При этом уже есть примеры использования искусственного интеллекта в сфере образования. В Финляндии приложение Kide Science применяет искусственный интеллект для создания интерактивных научных заданий для учеников начальной школы и помощи им в процессе обучения. Американская платформа Knewton анализирует данные обучения и создает индивидуализированные образовательные планы в режиме реального времени для каждого ученика. Это лишь некоторые примеры использования искусственного интеллекта в образовательной сфере, причем его применение продолжает расширяться во всем мире.

В заключение следует отметить, что внедрение искусственного интеллекта в традиционную систему образования является неотъемлемым элементом современности. Благодаря использованию ИИ у преподавателей и учащихся есть множество новых возможностей, чтобы улучшить качество и эффективность обучения, а также создать гибкую и индивидуально ориентированную систему образования. Однако внедрение автоматизированных систем следует проводить осторожно, с учетом этических и социальных аспектов. Необходимо не только обеспечивать контроль над образовательным процессом, но и учить учащихся адекватно воспринимать и использовать новые технологии.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусейнова Г.Ф. Искусственный интеллект в педагогическом процессе: современный взгляд // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 4А. С. 190-195.
2. Кириллов, П. А. Искусственный интеллект для образования. Адаптивная система обучения / П. А. Кириллов. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2020. - № 27 (317). - С. 39-43. - URL:<https://moluch.ru/archive/317/72235/> (дата обращения: 14.12.2023).
3. Лучшева Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы // Научный Татарстан. 2020. № 4. С. 84-89.
4. Польшалов Г.Ю. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ // Материалы МСНК "Студенческий научный форум 2024". – 2020. – № 2. – С. 38-40; [Электронный ресурс] - URL:<https://publish2020.scienceforum.ru/ru/article/view?id=75> (дата обращения: 14.12.2023).
5. Даггэн С. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения. М., 2020. URL: [https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/12/Steven\\_Duggan\\_AI-in-Education\\_2020\\_RUS.pdf](https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/12/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020_RUS.pdf)
6. Искусственный интеллект в образовании: семь вариантов применения.[Электронный ресурс] - URL: <https://the-accel.ru/iskusstvennyiy-intellekt-v-obrazovanii-sem-variantov-primeneniya/>
7. Искусственный интеллект в образовании: проблемы и возможности для устойчивого развития. [Электронный ресурс] - URL:<https://roscongress.org/materials/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-problemy-i-vozmozhnosti-dlya-ustoychivogo-razvitiya/>

## ТРАНСЦЕНДЕНТАЛИЗМ КАНТА И ГУССЕРЛЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ: ЛОГИКА, СТОЯЩАЯ ЗА ВЕЩАМИ

Артюшенко П. О.

Аннотация: в статье раскрываются понимание трансцендентализма Кантом и Гуссерлем, а также неинтенциональной феноменологией. Прослеживается логика понимания трансцендентализма от схематизма чистых рассудочных понятий Канта, его замкнутого субъекта и трансцендентализма как априорности, до посткантовской трансцендентальной философии, где логика вещей превращается в анонимную логику всеобщности, где за вещами лежит не просто субъективность и априори, но и смысл. Основное понятие, выражающее специфический трансцендентализм Гуссерля – ноэма. Специфически собственная сфера остается после проведения трансцендентальной редукции, и уже неинтенциональными феноменологами истолковывается как анонимная. Рассматривается эта проблематика по отношению к науке: как ученому достичь объективности в познании?

Ключевые слова: схематизм, трансцендентализм, картина мира, ноэма, неинтенциональная феноменология, поле появлений, трансцендентальная редукция.

Бесспорно, Э. Гуссерль трансценденталист. Но трансцендентализм был рожден Р. Декартом и наиболее ярко проявлен в философии И. Канта. Трансцендентализм Канта происходит от его понимания двойственности сознательных процессов: чувственный опыт и априорное мышление. Трансцендентальное Канта – это априорное, сила или логика, стоящая за вещами. Обязательная и необходимая рассудочная форма придает целостность изменчивому миру. Все явления суть продукты чистого созерцания и чистого разума, реализующего их. Мир – результат функционирования разума, но разум все равно не в силах объяснить многообразия мира в силу собственных методических ограничений. Наука (естествознание) в его время «...подавало себя как ветвь философии, последней науки о сущем» [4, с. 164] и стремилось познать вещь-саму-по-себе, в то время, как Кант устанавливал ограничение на ее познание и утверждал, что наивным было бы стремление человека познать вещи такими, каковы они есть сами по себе. Путь к этим вещам есть, но он скрыт Юмовой проблемой: как перестать наивно разуметь вещи и достичь объективности в познании? Этими вопросами задавалась наука со времен ее возникновения.

Трансцендентальная проблема суть проблема «“выведения” бытия мира из бытия субъекта» [6, с. 36]. Субъект в трансцендентализме автореферентен, в нем заложены все условия для формулирования мира. Опыт является тем полем, где происходит это формулирование. Но у опыта есть схематизм, т.е. существует то, под что подпадает опыт, формы опыта. Научные парадигмы сменяются одна другой, когда сменяются эти схемы, способы отстроить окружающую действительность. За процессом бытия мира стоит структура, которая схематично изображает наиболее общие законы этого бытия – чем не стремление ученых разыскать закономерность существования явлений? *Hypotheses non fingo* Ньютона – это признание бессилия разума познать ясную и отчетливую истину о феноменальном мире. Рационалисты вроде Канта признают возможность ее постичь, но через критику самой способности познания и исследование природы субъективности. «Кант определяет трансцендентальное (отличая его от априорного) как обоснование возможности априорного» [5, с. 663] (ключевое слово – «возможность»). То есть, основным синонимом трансцендентальности является возможность.

Трансцендентальная философия «...возвращается к познающей субъективности как к изначальной средоточию всех объективных смысловых образований и объективных значимостей и пытается понять сущий мир как образование, состоящее из смыслов и значимостей» [4, с. 170] – это гуссерлианская трактовка намерений Канта. Смыслы конституирует трансцендентальное Его, и при этом «...трансцендентальное это не является непознаваемой и недоступной первоосновой или все детерминирующей субстанцией» [3, с. 264]. То, что «лежит за вещами» – это не только субъективность, но и смысл. Схема Канта у Гуссерля представляется ноэмой, в которой заключен концентрированный смысл о «вещи вообще», это та логика, которая способствует конституированию феномена, сущего именно так, а не иначе: «После... редукции мы обнаруживаем в воспоминании вспоминаемое как таковое, в ожидании – ожидаемое как таковое...» [3, с. 291]. Ноэма – это кристаллизованный смысл феномена, который существует в области трансцендентальной субъективности. Ноэма – это коррелят совокупности интенциональных актов (переживаний) сознания, мыслеформа, существующая на эйдетическом

уровне осмысления сознания, то есть на уровне смысла, эйдоса. Значение так же имеет феноменологическая редукция: когда мы «закключаем в скобки» все аспекты мира и переходим к исследованию содержаний сознания, мы радикальным образом оказываемся трансценденталистами, ведь все, что у нас остается – это логика субъекта, стоящая за постижением бытия вещей. И в этой логике можно проследить научную картину мира – самый абстрактный этап самоосмысления науки. Именно схематизм на первом этапе знакомства с трансцендентальной проблематикой передает смысл трансцендентализма.

Трансцендентальный – это всегда всеобщий, показывающий картину мира. Когда мы совершаем трансцендентальную редукцию – мы выключаем личное, мы становимся анонимными и наблюдаем за отношениями Ego и мира со стороны – вот новый смысл трансцендентализма, который ввел Гуссерль и подхватили неинтенциональные феноменологи вроде Я. Паточки. Поэтому трансцендентальное здесь медитативно, т.е. для того, чтобы окунуть себя в этот схематичный, анонимный мир, необходимо «выключить» субъективность и наблюдать за собственным субъектом со стороны. Именно это, по-видимому, помогает ученым переосмыслить собственные действия и откорректировать метод поиска закономерностей мира, ведь, согласно неклассическому и постнеклассическому пониманию науки, субъект не может быть исключен из научного исследования. Мы, таким образом, обобщаем субъект и мир при помощи понятия анонимности, а также через поле появлений. Это понятие уравнивает статусы переживания, феномена и сущности, не дает ничему из них стать основанием остальных, что приветствуется в современной логике постфундаментализма. Ведь в конце концов автореферентный субъект сталкивается с собственными слабостями, вроде того, что «...субъект всегда подразумевает больше, чем то, что он реально видит» [1, с. 14]. Эту слабость можно обратить в проблему, связанную с трансцендентальным мышлением («как субъект может видеть больше, чем видит, если это его наивный повседневный опыт, а в наивной установке субъект не постигнет схем и логики вещей?»), а затем возможно говорить о трансцендентализме без примата разума над миром.

Итак, объективный научный метод «...покоится на... глубоко скрытом субъективном основании, философское прояснение которого только и выявляет истинный смысл достижений позитивной науки и, коррелятивно, истинный бытийный смысл объективного мира» [4, с. 171]. Это субъективное основание является проблемой для самого себя: оно доступно только после редукции, которую ввел уже Гуссерль, а Кант еще не сумел отыскать. Гуссерль работал в период, который назывался «неклассическая наука», где в научную картину мира был привнесен субъект, породив, помимо положительных следствий, и проблемы: как достичь объективности в поиске причины событий, если мы опираемся на присутствие субъекта в эксперименте, и именно его взор определяет течение процессов, которые мы исследуем? Примером такой теории, в которой субъект играет решающую роль, является теория относительности А. Эйнштейна. Ответом на вопрос об объективности является анонимность субъекта и мира, которую ввели уже неинтенциональные феноменологи. Также важным понятием является жизненный мир, то есть специфически собственная сфера, оставшаяся после проведения трансцендентальной редукции в качестве прото-бытия, из которого ученый черпает все аксиомы и в целом истины об устройстве мира. «Скрыто властвующий рассудок», конституирующий мир, нуждается в редукции, чтобы постичь сам себя. В конце всего пути мы приходим к тому, что субъект и мир – это два проявления открытости: с одной стороны, автореферентный, а с другой анонимный субъект, и случайный, но постижимый в опыте мир. И логика вещей, таким образом, превращается из логики возможности и а priori в анонимную логику всеобщности. Трансцендентальное мышление «оцеляет» не имеющие по сущности ничего общего миры субъективности и общемировой реальности, целое стоит за совокупностью вещей и отношений субъекта с ними. Это холистический взгляд на трансцендентализм и трансцендентальную проблему.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ŞAN Emre. Intentionality and Givenness in French Phenomenology: M. Henry and M. Merleau Ponty / Istanbul 29 Mayıs University, Faculty of Literature, Department of Philosophy, 2017. DOI: 10.20981/kaygi.342182.
2. Артюшенко П. О. Трансцендентальная перспектива Я: архитектоника и горизонтность / Екатеринбург, X Информационная школа молодого ученого, 2022. – с. 262–268.
3. Гуссерль Э. Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии / М.: Академический проект, 2009. – 489 с.
4. Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология / СПб.: Наука, 2013. – 493 с.
5. Катречко С. Л. Трансцендентализм Канта как метафизика возможного опыта и его реалистическая трактовка в аналитической философии / М.: Вестник РУДН, 2023 г. – с. 659–676.
6. Савин А. Э. О понятии «Трансцендентальная философия» у Гуссерля и Канта / Томск, изд-во Томского государственного университета, 2008 г. – с. 35–39.

## ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ КАНТА КАК ОБЪЕКТ ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Беляев В. П., Юсупова Л. Г., Лозовая П. С.

В 2024 году исполняется 300 лет со дня рождения Иммануила Канта, немецко-российского ученого и философа (родился в Пруссии, но в 1758-1763 гг был гражданином Российской империи), которого ЮНЕСКО внесла в список людей, оказавших значимое влияние на развитие мировой культуры. Сегодня творческое наследие И. Канта снова становится объектом изучения и интерпретации. Так в Указе Президента Российской Федерации от 20 мая 2021 года № 300 «О праздновании 300-летия со дня рождения И. Канта» предлагается провести целый ряд научно-практических конференций и культурных мероприятий, посвященных современному значению творчества И. Канта [1].

В эволюции взглядов И. Канта, как известно, различают два периода: докритический, когда И. Кант как ученый разделял позицию естественнонаучного материализма, и критический (с момента выхода в 1781 году его основного труда «Критика чистого разума»), когда он перешел на позицию трансцендентальной философии. Эволюция взглядов И. Канта отразилась в его знаменитых четырех философских вопросах [2]. Лаконичная форма вопросов скрывает их глубокое методологическое значение и замысел автора. Как и работа К. Маркса «Тезисы о Фейербахе», Кантовские вопросы могут быть интерпретированы с позиции герменевтического анализа как философский текст с заложенным в нем глубоким смыслом и даже как меседж будущим поколениям критически мыслящих людей. Герменевтику определяют как искусство толкования и объяснения или как науку понимания заложенных в тексте смыслов. Герменевтический анализ, разработанный в XX веке, сегодня становится эффективной методологией гуманитарного знания [3]. И именно критическая философия И. Канта явилась одним из главных источников современного герменевтического анализа.

Первый вопрос И. Канта «Что я должен знать?», несмотря на его кажущуюся простоту и риторичность, отражает исходный уровень гносеологической проблематики. Человек – существо познающее, а в современном информационном пространстве, в потоке фактов, домыслов и мифологем не трудно заблудиться, потеряв столь нужный ориентир. Именно о направленности познания, о формировании конкретного предметного поля исследования явления (что?) говорит здесь И. Кант. И акцент на определение границ познания, сделанный мыслителем, актуален не только для трансцендентальной философии Нового времени, но и для современной науки. Второй вопрос И. Канта «Что я должен делать?» является переходом от эмпирически познавательного к практическому (операциональному) уровню познания или понимания, как и каким образом необходимо действовать. Говоря современным языком, это уровень технологий – каким образом распорядиться полученной информацией или как защититься от нежелательной, даже вредной, информации. В рамках эпистемологии (научного, достоверного знания) этот уровень приобретает характер методологии, то есть совокупности методов, которые можно эффективно применять для получения желаемого и оптимального результата. Третий вопрос И. Канта «Во что я должен верить?» связан с уровнем, обобщающим эмпирические знания и технологические (методологические) приемы и способы познания. Это вопрос не столько теологический, сколько научно-практический, мировоззренческий. Здесь речь идет о выверенной, не вызывающей сомнений, аргументированной и доказательной системе знаний и ценностей (концепта), проявляющихся в убеждениях человека. И. Кант здесь продолжает линию Р. Декарта, который исходным принципом познания провозгласил принцип сомнения (принцип *cogito*), но не для простого отрицания, а для поиска доказательств, аргументов в пользу своей точки зрения, которая в этом случае приобретает статус веры. И, наконец, четвертый вопрос И. Канта «Что такое человек?» также отнюдь не риторичен [4]. Только в художественных произведениях этот вопрос предстает в виде образной аффектации. Например, в произведении А. М. Горького «На дне» устами Сатина провозглашается такая истина – «Человек - это звучит гордо» [5]. У И. Канта этот вопрос касается понимания каждым человеком главных мотивов и смыслов своего существования – зачем, во имя чего живет человек? Сам И. Кант называл этот уровень познания антропологическим, смысловым уровнем, интегрирующим предыдущие три (эмпирический, практический, ценностный). Антропологический уровень познания невозможен без такого механизма как рефлексия. Как один из основателей критической философии И. Кант

полагал, что неперенное наличие трансцендентальной рефлексии требует от мыслящего субъекта (не только объекта, но и актора социально-исторического процесса) понимания смысла и направленности своей мыслительной деятельности, а именно, для чего мышление используется: для ценностной ориентации, для познания или поиска средств достижения целей.

Современная герменевтика как наука понимания и интерпретации стала возможной в рамках антропологического поворота в философском дискурсе, начатого еще Сократом, продолженного И. Кантом, немецкими философами М. Хайдеггером и Х.-Г. Гадамером и российским исследователем творчества Ф. М. Достоевского М. Бахтиным [5].

Все четыре главных философских вопроса И. Канта можно рассматривать, применяя герменевтический анализ, как определенный конкретно исторический (в пространственно-временном континууме человеческого существования «сейчас и здесь») мировоззренческий комплекс знаний, технологий и убеждений, помогающий человеку определить в этом мире перемен свой неповторимый жизненный вектор.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации от 20 мая 2021 года №300 «О праздновании 300-летия со дня рождения И. Канта».
2. Критика чистого разума [Текст] / Иммануил Кант ; пер. с нем. Н. Лосского. - Минск : Литература, 1998. - 959 с.
3. Столбова Наталья Викторовна Герменевтика как методология социально-гуманитарных наук: опыт и перспективы // Технологос. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/germenevtika-kak-metodologiya-sotsialno-gumanitarnyh-nauk-opyt-i-perspektivy-1>
4. Антропология с прагматической точки зрения [Текст] / И. Кант ; пер. с нем. Н. М. Соколова. - 2-е изд. - Москва : URSS, 2010. - 194 с.
5. М. Горький. Избранные сочинения. М., Художественная литература, 1986, сс. 890—951
6. Смирнов Сергей Алевтинович Антропологический поворот: его смысл и уроки // Философия и культура. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antropologicheskij-povorot-ego-smysl-i-uroki>

## ФИЛОСОФИЯ КАНТА В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ КОНТЕКСТЕ

Вершинин С.Е.

Со дня рождения великого немецкого философа Иммануила Канта(1724-1804) прошло уже 300 лет. Возникает закономерный вопрос: чем Кант может быть интересен для современных россиян? В данном сообщении я попытаюсь ответить на этот вопрос и обозначить некоторые актуальные сюжетные линии, связанные с философией И. Канта.

### 1. Традиция философского вопрошания

И. Кант поставил свои известные вопросы: «что я могу знать?», «что я должен делать?», «на что я могу надеяться?», «что есть человек?», касающиеся понимания истины, добра, природы человека. [2, с.661]

Эрнст Блох, известный немецкий философ, живший в 20 веке, сохраняя традицию философского вопрошания, ставит вопросы иначе: «Кто мы? Откуда мы пришли? Куда мы идём? Чего ожидаем мы? Что ожидает нас?». [5, s.1] Можно было бы рассмотреть такую постановку вопросов в контексте Второй мировой войны и тех потрясений, которые испытало человечество после осознания преступлений, совершенных в это время. Однако нам кажется, что для Блоха здесь важен более глобальный исторический аспект, поскольку в своих комментариях он часто заходит вглубь веков и самых различных культур.

Отметим также, что здесь заметен динамический аспект в постановке вопросов с точки зрения процесса. Если у Канта, как нам кажется, вопрошающий человек, находясь в статичном положении, смотрит на мир вокруг него, то, у Блоха, есть явный крен в сторону движения: человек и мир находятся в постоянном движении и по ходу этого движения возникают вопросы.

Вышеуказанная традиция удивительным образом была воспроизведена в Екатеринбурге в 2017 году, когда молодой художник Т. Радя, установил на крыше приборостроительного завода в Екатеринбурге, в рамках подготовки к Четвёртой Уральской индустриальной биеннале современного искусства, следующую надпись: «Кто мы? Откуда? Куда мы идём?». Сам художник ссылаясь на название одноименной картины Поля Гогена (1898), но, с нашей точки зрения, здесь присутствует продолжение европейской философской традиции, в частности, традиции И. Канта. Подобная надпись может быть истолкована и с позиций современной социологии (Э. Гидденс), обсуждающей значение так называемой «социальной рефлексивности» [1, с.585]. Такие вопросы, обращённые ко всем горожанам, заставляют задуматься о судьбах города и страны.

### 2. Антиномичность познания.

Как известно, Кант в своей работе «Критика чистого разума» сформулировал 4 антиномии, то есть высказывания, противоречащие друг другу, но имеющие равную доказательную силу. Если излагать их кратко, то они сформулированы так:

1. Мир имеет начало во времени, а также ограничен в пространстве - Мир не имеет начала и пределов в пространстве; он бесконечен как во времени, так и в пространстве. 2. Каждая составная субстанция в мире состоит из простых частей, и нигде не существует ничего, кроме простого - нигде в мире не существует ничего простого.

3. В мире существует свобода — в мире не существует свободы, но господствует только причинность.

4. Существует первопричина мира (Бог) — не существует первопричины мира

Ситуация с антиномичностью воспроизводится во многих сферах современного познания. Автору этих строк наиболее близок пример, связанный с изучением истории российских немцев. В 2012 году в Москве проходила конференция историков – членов Международной ассоциации исследователей истории и культуры российских немцев. Там были представлены интересные результаты многих опубликованных фундаментальных работ. [3,4]. Однако результаты исследований оказались противоречивы с точки зрения логики исследования, и парадоксально совпадали при взгляде на современность. С одной стороны, показывались большие достижения немцев в Российской империи в сравнении с положением российских немцев сегодня и тогда следовал вывод о резкой деградации их положения. С другой стороны, показывалась сложность жизни и антинемецкие настроения в период до 1917 года и после и тогда следовал вывод, что негатив был всегда и сегодняшнее положение - это закономерное следствие всей истории российских немцев и резкого изменения в ней нет. Дальше возникла дискуссия о роли и позиции

историков в изучении такой сложной темы. В данном случае важно отметить, что формулировки Канта помогли сформулировать некоторые антиномии в современном историческом познании.

### 3) О мире и войне

Известная работа И. Канта «К вечному миру» (1795) [6] посвящена чрезвычайно актуальным вопросам войны, мира и послевоенного устройства мира. Кант, понимая всю сложность таких вопросов, стремился определить условия, на которых мог бы возникнуть долговременный мир. Кроме того, отметим несколько сюжетов из начала этой работы. Во-первых, работа начинается с загадочного вопроса о том, что означает выражение «К вечному миру»? Кант пишет: «К кому обращена эта сатирическая надпись на вывеске одного голландского трактирщика рядом с изображённым на этой вывеске кладбищем? Вообще ли к людям или в частности к главам государств, которые никогда не могут пресытиться войной, или, быть может, только к философам, которым снится этот сладкий сон? Вопрос остаётся открытым».[6]

Во-вторых, это призыв к практическим политикам принимать во внимание мнение теоретиков (на современном языке это, на наш взгляд, философы, политологи, социологи, культурологи): «...политик практик в случае спора с теоретиком в области политики должен поступать последовательно и не усматривать опасности для государства в мнениях теоретика, высказанных им публично и без задней мысли; ведь отношения между ними таковы, что практик с гордым самодовольством свысока смотрит на теоретика как на школьного мудреца, совершенно неопасного своими пустыми идеями для государства, которое исходит из принципов, основанных на опыте». [6] В работе содержится много других идей, остающихся актуальными и сегодня. Вот, например, одно из них: « Ни один мирный договор не должен считаться таковым, если при его заключении тайно сохраняется основание для будущей войны».[6].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гидденс Э. Социология. М.: Едиториал УРСС, 2005. – 632 с.
2. [Кант И. Критика чистого разума // Кант И. Соч.: В 6 т. Т. 3. М., 1964. – 799 с.](#)
3. Черказьянова И. В. Ленинградские немцы. Судьба военных поколений 1941-1955СПб.: Нестор-История, 2011. – 400 с.
4. Gedenkbuch: «Гордое терпенье». Книга памяти советских немцев — узников Тагиллага /Авторы-составители: В. М. Кириллов, П. М. Кузьмина, А. Я. Цейзер, С. Л. Разинков. — Екатеринбург: Изд-во ИП Черепанова Н. В., 2004. — 716с.
5. Bloch E. Das Prinzip Hoffnung. In 5 Teilen. Kapitel 1-32. Werkausgabe in 16 Bd. Bd 5. - Fr.a.M.: Suhrkamp Verlag, 1985. - S.1.
6. [http://www.civisbook.ru/files/File/Kant.K\\_vechnomu\\_miru.pdf](http://www.civisbook.ru/files/File/Kant.K_vechnomu_miru.pdf)



**ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ ЧЕЛПАНОВА В МОДУСЕ КАНТИАНСТВА**

Гладкова И. В.

Уральский государственный горный университет

Имя Георгия Ивановича Челпанова (1862-1936) – выдающийся философ, психолог и логик, талантливый педагог и организатор, он в течение всей жизни активно формировал научную среду как необходимое условие развитие науки. В творчестве Челпанова мы находим плодотворные подходы в решении «вечных» философских проблем, таких как соотношение духа и материи, проблема души человека, свобода воли, проблемы познания. Главной темой философских исканий ученого была тема души и духовности – важнейшая в размышлениях русской философии в целом и созвучная современному процессу осмысления бытия человека.

Интерес и пристальное внимание Челпанова к философии Канта имели свои основания. Кант занимает особое место в сложном процессе развития философии в России. Психология в подавляющем большинстве случаев также оказывалась под модусом кантианства. Это был некий интеллектуальный пласт, историко-философская традиция, пронизывавшая все культурное пространство, та парадигма мышления, которую Челпанов естественно воспринял как и многие его современники. Присутствие «элементов кантианства» можно обнаружить почти во всех крупных сочинениях русских мыслителей рубежа XIX-XX вв: Н. Бердяева, С. Булгакова, А. Введенского, Л. Лопатина, А. Лосского, С. Франка, Л. Шестова и др.

Внимание к Канту выразилось у Челпанова в изложении его взглядов, в анализе философской системы мыслителя, в критическом отношении к отдельным положениям его теории. Обращение к философии Канта мы находим уже в первом серьезном научном труде – его диссертации «Проблема восприятия пространства в связи с учением об априорности и врожденности». В 1901 году в журнале «Вопросы философии и психологии» публикуются четыре статьи Челпанова о философии Канта. Челпанов видит значимость кантовского учения прежде всего в его огромном влиянии на все «современные важнейшие философские учения», которые всецело проникнуты взглядами Канта: «Это воздействие кантовской философии произошло в 60-тых годах после того, как разочарование в крайнем идеализме, и в крайнем материализме привело к лозунгу: «Надо вернуться к Канту» (Челпанов Г.И. Философия Канта. Статья 1-я// Мир Божий. - 1901. - № 3. - С. 1). Челпанов подчеркивает, что этот лозунг послужил толчком к развитию философской дисциплины, занимающей, по его мнению, главное место в современной философии – теории познания: «Она настолько важна, что многие современные философы отождествляют основные задачи философии с задачами теории познания».

Едва ли чье-нибудь философское учение подвергалось большому искажению, чем кантовское. Причину этого Челпанов видит не только в трудности понимания кантовской философии, изложенной, по его мнению, «крайне неясно, сбивчиво и запутанно», но, главным образом, в трудности понимания его терминологии. Своей задачей ученый видит «общедоступное» изложение системы Канта, чтобы оно было понято всяким образованным человеком.

В анализе основных философских проблем Канта первое место отводится теории познания. Гносеология для самого Челпанова была всеобщим основанием, важнейшим фактором в решении методологических проблем, основным разделом его философии. Заслугой Канта ученый считает исследование того, что ум человеческий может познать и чего не может познать по самой своей природе, может ли в самом деле чистый разум познать что-либо не данное в чувственном опыте. Рассматривая суть сенсуалистической теории познания, согласно которой наше познание есть не что иное, как просто изображение или копия того, что имеется в объективном мире, Челпанов указывает, что мы необходимо приходим к признанию невозможности сверхчувственного познания, т.е. мы приходим к позитивизму, он сравнивает создание теории познания Канта с тем переворотом, который совершил в астрономии Коперник. «Прежние философы предметность науки хотели объяснить свойствами объекта, думали, что все определяет объект, благодаря Канту вместо того, чтобы говорить, что объект определяет наше познание, стали говорить, что мы сами, наш субъект определяет предмет нашего познания». Анализируя кантовскую теорию познания, его разделение всего существующего на вещи в себе и на явления, автор приходит к выводу, что учение Канта может быть названо субъективным идеализмом или иначе феноменализмом.

Раскрывая кантовское учение об априорности пространства и времени, Челпанов указывает, что это именно те элементы, которые не могут быть выведены из внешнего опыта и ощущений.

Кантовскую теорию, в строгом смысле слова, не психологическую, а «теоретико-познавательную» Челпанов относит к группе генетических или производных: «Основное свойство нативистических теорий пространственного восприятия заключается в том, что они считают пространство и цвет неразрывно друг с другом связанными; у них протяженность ощущается так же, как и прочие качества вещей. Если мы примем такое определение нативизма, то Кант не может быть признан нативистом» [2. С.95]. Челпанов считает, что Кант трактует ощущение как особый источник, отличный от того источника, из которого получается пространство. Современные нативисты, отмечает он, не только не признают своего родства с учением Канта, а, напротив, по большей части оспаривают его, например, Штумпф, относящий его в группу теорий «психического возбуждения», не допускающих непосредственного восприятия пространства.

Челпанов развивает идеи Канта о том, что деятельность наших чувств доставляет нам лишь образы предметов; мысль же, например, о причинной связи между ними, вносится самим нашим сознанием. Само наше сознание придает форму причинности, подобно тому, как оно придает форму пространства и времени нашим ощущениям. В наших суждениях, таким образом, также имеется то, что не дается просто ощущениями, а составляет «прибавку нашего сознания».

Для Челпанова важно не просто изложение теории Канта, но ее применение для психологических исследований, которыми занимался в то время сам ученый: это, в частности, проблема возникновения способности восприятия пространства и времени. Челпанов раскрывает сущность этой психологической проблемы, показывая ее отличие от кантовской интерпретации проблемы априорности. Челпанов ставит вопрос: составляет ли способность восприятия пространства что-нибудь первоначальное, или она представляет результат опыта? Он приводит и глубоко анализирует две точки зрения: нативисты считают способность восприятия как бы прирожденной; эмпиристы считают способность восприятия пространства продуктом опыта. Ученый справедливо, на наш взгляд, замечает: «Многие думают, что Кант в своем учении о пространстве был нативистом, но это неверно. Это проблема психологическая, а кантовская проблема была гносеологическая. [3. С. 183].

Челпанов считает, что кантовский метод исследования невозможно опровергать при помощи эволюционной психологии или пытаться примирить априоризм с эмпиризмом. У эволюционной гипотезы и теории Канта разные задачи и различные методы исследования. Эволюционная гипотеза, отмечает Челпанов, берет сознание вообще и прослеживает генезис различных его форм; она занимается историей того или другого умственного построения. Теория познания берет готовое научное познание, разлагает его на элементы, определяет происхождение некоторых из этих элементов из деятельности органов чувств, а то, что из этого источника не может быть выведено, она считает происходящим из самого сознания и определяет только значение этого элемента в процессе познания. Этот тезис Челпанова интересен не только для историко-философского анализа взглядом Канта и его принципа априорности, но и с точки зрения теории и методологии научного исследования. По мысли Челпанова, гносеология, в отличие от психологии, имеющей дело с «индивидуальным» сознанием, оперирует с «сознанием научным в собственном смысле» или с «надьиндивидуальным» сознанием. Она берет готовую идею, существующую в науке, и старается определить ее свойства, а затем определяет, почему и как эта идея применяется к действительности. Психологическое происхождение того или другого понятия не исключает его априорности. Эволюционный метод не может объяснить его функции. Таким образом, Челпанов приходит к следующему выводу: кантовский метод и эволюционный – это два различных метода исследования человеческого духа, о которых нельзя даже сказать, что они дополняют друг друга, потому что у них разные задачи.

Традиционно Челпанова причисляют к неокантианцам, русскому академическому кантианству. Анализ трудов Челпанова показывает, что ученый действительно проявлял большой интерес к философии Канта. Логически его собственные воззрения и специфика категориального анализа восходят к Канту. Челпанов учился у кантианцев, и ему самому Кант был близок прежде всего потому, что именно в кантовской философии ставится проблема «я», поднимаются проблемы законов индивидуального сознания, все вопросы, неразрывно связанные с гносеологическими идеями. Но Челпанов расходится с Кантом в трактовке некоторых гносеологических вопросов, например, по проблеме производности пространства. Можно ли считать Челпанова последовательным кантианцем? Очевидно, что интерес к философии Канта был важным этапом в эволюции философских взглядов Челпанова.

**ИДЕИ КАНТОВСКОЙ МОРАЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ В ТВОРЧЕСТВЕ  
Ф. М. ДОСТОЕВСКОГО**

Ермакова В.В.

ЧОУ «Русская христианская гуманитарная академия (Санкт- Петербург)  
Фонд «Интеллектуальное Богатство»

В статье рассматриваются сравнительный анализ немецкой западной философии Канта и моральных воззрений Ф.М. Достоевского в его художественном русском творчестве: различия между философскими воззрениями Канта и Достоевского, главное из которых состоит в том, что постулатом практического разума у Канта является бытие Бога как «Бога философов», абстрактного «Высшего Разума», в то время как необходимым постулатом моральной философии Достоевского выступает Боговоплощение, бытие Богочеловека Иисуса Христа.

The article examines a comparative analysis of Kant's German Western philosophy and F.M. Dostoevsky's moral views in his artistic Russian work: the differences between the philosophical views of Kant and Dostoevsky, the main of which is that the postulate of practical reason in Kant is the existence of God as the "God of Philosophers", an abstract "Higher Mind", while as a necessary postulate of Dostoevsky's moral philosophy is the Incarnation of God, the existence of the God-Man Jesus Christ.

*Ключевые слова: практический разум, моральная философия, битва сердца людей.*

Достоевский не был академическим ученым, хотя известно, что он читал некоторых классических немецких философов. Concepture публикует статью о влиянии Канта на творчество великого писателя. «Достоевский Канта читал, и не просто читал, а решил вступить с Кантом в спор. Хотя слово «спор» слишком слабое, «жиденькое» какое-то для Федора Михайловича. «Достоевский в обнаруженном им якобы кантианстве Ивана [Карамазова] сам не последовал за Кантом, но, наоборот, он вступил в смертельный поединок с Кантом — в один из самых гениальных поединков, какие остались запечатленными в истории человеческой мысли»[2. 65 с.]. Так писал в 1963 году Яков Эммануилович Голосовкер в своей книге «Достоевский и Кант».

В своей выдающейся работе «Критика чистого разума» Кант формулирует знаменитую проблему антиномий, которая неизбежно возникает вследствие трансцендентальной (выходящей за пределы чувственного опыта) природы человеческого разума. Раздвоенность чистого разума, противоречивость, присущая его законам, вынуждает нас признать равнодоказуемость противоположных утверждений. Например, что «1) мир имеет начало во времени и заключен в пространственные границы – мир не имеет ни начала, ни границ в пространстве, но бесконечен как во времени, так и в пространстве; 2) всякая сложная субстанция в мире состоит из простых частей, и вообще существует только простое или то, что сложено из него, – ни одна сложная вещь в мире не состоит из простых частей, и вообще в нем не существует ничего простого; 3) причинность по законам природы не есть единственная причинность, из которой могут быть выведены явления мира в целом. Для их объяснения необходимо признать еще и свободную причинность – нет никакой свободы, но все в мире происходит исключительно по законам природы; 4) в мире есть нечто, что либо как часть мира, либо как его причина есть безусловно необходимая сущность – не существует вообще никакой безусловно необходимой сущности, ни в мире, ни вне мира в качестве его причины». Словом, Тезис и Антитезис в равной мере могут быть истинными, и доказать или опровергнуть что-либо в принципе невозможно.

Теперь вспомним содержание гениального романа Федора Достоевского «Братья Карамазовы». В сюжетном отношении это своеобразный детектив (как и «Преступление и наказание»), но накал интриги выяснения, кто же все-таки из братьев убил родного отца, используется Достоевским только как ситуация для разворачивания напряженной драматической диалектики характеров и идей. То, что «персонажи Достоевского — это не только психологические типы, но и олицетворенные мировоззрения в свое время» [2.242 с] показал Бахтин.

Отечественный философ Яков Голосовкер с уверенностью считает, что роман «Братья Карамазовы» есть не что иное, как попытка Достоевского разрешить кантовские антиномии или, по крайней мере, оспорить решение, предложенное самим кенигсберским мыслителем. При этом Достоевский переводит положения немецкого философа на более простой доступный для понимания любого человека язык. Герои романа, все как один, пытаются окончательно решить для

себя проблему смысла жизни или экзистенциальный вопрос существования, ответив на следующие вопросы:

Сотворен ли мир и конечен? Или: Мир вечен и бесконечен?

Есть ли бессмертие? Или: Бессмертия нет и все разруσιμο?

Свободна ли воля человека? Или: Нет свободы, а есть одна естественная необходимость (закон природы)?

Есть ли Бог и Творец мира? Или: Нет Бога и Творца мира?

«Как это ни парадоксально звучит в отношении такого художника, как Достоевский, но герои Достоевского, собственно говоря,— не только люди, не только потрясающие ум и душу художественные образы, они еще и проблемы, или идеи. На фабульной сцене романов-трагедий Достоевского лишь потому и остается столько трупов, что автор убивает не людей, а **идеи**. Только в четырех его романах («Братья Карамазовы», «Бесы», «Преступление и наказание», «Идиот») перед читателем лежат в ряд чуть ли не двадцать трупов — целый морг: причем четыре из них — самоубийцы (Смердяков, Ставрогин, Свидригайлов, Кириллов), а прочие зарезаны, застрелены, задушены, растерзаны: старик Карамазов, Лизанета Николаевна, капитан Лебядкин с сестрой, Шатов, Федька Каторжник, старуха-процентщица, глухонемая Елизавета, Настасья Филипповна и др. И убийцей всех этих самоубийц и убитых является **формула «все позволено», которая, по смыслу автора, должна в их лице убить самое себя — свою же собственную идею.**»

«... антитезис, или эмпиризм, «отнимает всякую силу у религии и морали», или как говорит Кант в другом месте, при господстве антитезиса «моральные идеи и основоположения теряют всякое значение», т. е. добродетель ничто, раз бога и бессмертия нет (Антитезис 2-й и 4-й антиномий). Это Кантово положение о том, что без бога моральные идеи теряют всякое значение, не сходит со страниц романа, это основная тема романа, это и есть формула Ивана: «Все позволено, раз бога и бессмертия нет!» «Иван «из тех, которым не надобно миллионов, а надобно мысль разрешить» то есть мир есть осуществленное противоречие, что мир и человек — это какое-то сосуществование, и переход друг в друга, и единство противоположностей. Как пишет Достоевский: «тут берега сходятся, тут все противоречия вместе живут». (Достоевский) [3.с 264].

По Канту человек обречен вечно метаться меж непримиримыми противоречиями. «Митя, «не имея ума», постиг по инстинкту секрет антиномий, т. е. все лукавство Кантовой естественной иллюзии разума о якобы неустранимости противоречия между тезисом и антитезисом. ... у Мити, ибо обе бездны созерцаются одновременно, ибо идеал Мадонны совместим с идеалом содомским, насекомое сладострастия — с ангелом, гимн — с позором и вонью, подлость — с благородством, секрет — с тайной. ... Поэтому Митя умеет и ненавидя любить («Я тебя ненавижу любил, а ты меня — нет!» — говорит он Кате). Поэтому Митя, хотя и идет за чертом, но одновременно он восклицает: «Я и твой сын, господи!» [2. с.125].

Но Достоевский идет дальше и показывает, что разрешить антиномии действительно невозможно, если пользоваться только одними силами разума, но человек — это не только разум, Кант и Иван Карамазов в романе «... совершенно опустил другое, столь же могучее оружие человека, но известное автору, — искусство любить человека: ибо где человек погибает в истине, там он спасается красотой души.» «Да и сама красота душевная есть также осуществленное противоречие, страшная и ужасно неподвластная осмыслению вещь, потому что сама красота неопределима и таинственна, и даже для большинства людей красота сидит в Содоме. И это понимание красоты как осуществленного противоречия, как эстетической категории трагического завершается изречением, которое могло бы служить девизом всего романа и творчества Достоевского: «— Тут дьявол с богом борется, а поле битвы — сердца людей».

«Философия, как главный стимул, фундамент и оружие атеизма, стоит за спиной всей прагматичной атеистической науки. Против атеистической философии и направил Достоевский весь свой сарказм в лице «русского джентльмена» — черта. ...Это сплошная карикатура на философию — на Декарта, Канта, Фихте, Гегеля. Их имена затушеваны. Все прикрыто одним словом западная «наука», которой вооружен человек-бог — абсолютный атеист»[2.с. 234 ].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беседы В. Д. Дувакина с М. М. Бахтиным. - М. : Прогресс, 1996. – 242 с.
2. Голосовкер Я.Э. «Достоевский и Кант: Размышления читателя над романом «Братья Карамазовы» и трактатом Канта «Критика чистого разума», М.; Академия Наук СССР, институт мировой литературы им. А.М. Горького, с. 65, с 125, 234.
3. Достоевский Ф.М. Дневник писателя 1877 сентябрь – декабрь, 1880 август//Достоевский Ф.М. Полн. Собр. Соч. в 30 т. Т.26.Наука. 1984.с 320.

## ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ ПАМЯТИ В ПРАВОСЛАВНОЙ ТРАДИЦИИ

Ермакова В.В.

ЧОУ «Русская христианская гуманитарная академия (Санкт-Петербург)

Фонд «Интеллектуальное Богатство»

В статье рассматриваются особенности феномена культуры памяти в православной традиции. Особенности мирового исторического контекста памяти мировых религий и империй, в котором, новомученики и святые совершили свой подвиг прошлых веков и тысячелетий, но который продолжается в исторической памяти народов здесь и сейчас.

The article examines the peculiarities of the phenomena of memory culture in the Orthodox tradition, using the example of the royal family. Features of the world historical context of the memory of world religions and empires, in which the New Martyrs and saints performed their feat of the past centuries and millennia, but which continues in the historical memory of peoples here and now. *Ключевые слова: Империя, император, православие, культура памяти, традиция, истинная вера, чудо, совесть, смысл жизни нации и народа, преодоление, покаяние, царская семья.*

Памяти как единой формы не существует, потому что коллективная память хранится в разных сообществах и культурах в разных формах, и именно это позволяет ей обрести необходимый запас адаптивности к новым условиям и вызовам выживания. Но если говорить о христианской методологии сохранения памяти о новомучениках, то в основе ее лежит опыт Древней Церкви. Она воспринимала исповедников веры как свидетелей веры, истины и чуда, которые, следуя за Христом, взойшли на свою Голгофу.

К этому добавляются особенности исторического контекста, в котором новомученики совершили свой подвиг прошлых веков, тысячелетий, но который продолжается здесь и сейчас, как в прошлом ушедшем XX и настоящем XXI веке. Например, в исторической памяти Церкви сегодня уделено место не только прославленным в лике святых, но и тем, кто пострадал за веру, но не был прославлен, — об этом свидетельствует решение Архиерейского собора 2011 года. Более того, в этом документе идет речь о людях, которые стали невинными страдальцами, невинными жертвами политических и иных репрессий. Память об этих людях — это наша христианская и человеческая миссия милосердия, мы молимся о них, осознаем неприемлемость тех или иных огромных социально-политических экспериментов над умами и душами людей. Все это находит свое место в методологии работы, связанной с исторической памятью, национальной, коллективной, но для нас важнейший этап исследования — это религиозная память. Религия (через польск. religia, от лат. religio — «связанность клятвой, верой» [10]; «святыня», «благочестие» [13], от religare — «связывать», «диалог с Богом» от ligare — «связывать» [9] — определённая система взглядов, обусловленная верой в сверхъестественное, включающая в себя свод моральных норм и типов поведения, обрядов, культовых действий и объединение людей в организацию (Церковь, умма, сангха, религиозная община) [13].

Поэтому, когда мы осознанно изучаем феномен исторической национальной памяти и религиозной, мы обязаны рассмотреть его с позиции не только научной, но и религиозной православной церковной традиции. Научная формулировка трактует, что «память — это процесс, протекающий в человеческой психике, благодаря которому осуществляется накапливание, сбережение и отображение материала». Память это в психологии определение способности мозга выполнять функции запоминания, обозначение комплекса познавательных способностей и высших психических функций хранения и воссоздания опыта. Также этот психический процесс позволяет человеку вспоминать переживания и события прошлого времени, сознательно думая о его ценности в собственной истории и осмысливать чувства и эмоции, которые связанные с ним» [2.342 с]. При этом «предмет истории — изменение общества во времени как целого. Только при таком понимании предмета история может выполнять функцию интеллектуального фундамента наук об обществе, изучающих общество с какой-то определенной стороны, а чаще рассматривающих его как набор некоторых статичных состояний. Именно поэтому проблема динамики исторического развития была и остается одной из важнейших в историческом познании. Ответ на вопрос о природе исторического времени, по сути дела, концептуальная основа для описания истории как процесса изменения общества во времени». Память истории — своеобразный пантеон национальной идентичности. Она содержит знания о героях и антигероях: владыках, императорах, царях, президентах, соборах, государственных собраниях, исторических битвах, судьбоносных событиях, жизни и творческой деятельности выдающихся деятелей политики и науки, техники и искусства. Историческая память воспроизводит непрерывность и преемственность социального бытия [2 с. 255].

«Память есть удержание впечатлений ума, — как объяснял св. Григорий Богослов, — или сохранение воспринятого» [1. с 70].

«Памятование есть представление, оставленное как каким-либо чувством, так и каким-либо мышлением, обнаруживающимся через действие; или: сохранение вещи, воспринятой и чувством, и мышлением... Душа сохраняет образы тех вещей, которые постигла и представлением, и мышлением. Тогда говорят, что она помнит... Способность же помнить служит и причиной, и хранилищем памяти и припоминания», – так говорил св. Иоанн Дамаскин [б.с 92]. Святые отцы различали два действия памяти: памятование и воспоминание:

Воспоминание есть отложение забвения, или возвращение памятования, потерянного через забвение.

Забвение – это утрата памяти, памятования.

Памяти святые отцы придавали «инструментальный» характер, рассматривали ее как «инструмент» ума: «Что зрачок для глаза и произношение слова для языка – то же память для ума» [1, с.70]. Святые отцы придавали большое значение памяти как «обширному вместилищу», которое не только «не насыщается», но и не смешивает сложное. Св. Петр Дамаскин удивляется премудрости Божией, являющейся в устройстве памяти: «Како всяку мысль хранить может той же ум, и ниже последняя разумения изменить первья могут, паки первья мысли отнюдь повредить последняя: но, якоже сокровище, мысль все содержит без забвения. И како, восхотев, ум языком изъясняет помышляемая, не точию новая, но и прежде много усокровиществованная. И како паки присно находят словеса, ум и се неоскуден обретается» [1 с. 71].

Св. Феофан Затворник замечал, что память и воображение, как рабочие силы души таковы, каков человек. Память у грешника набита предметами страсти, память его не удерживает духовного, так как в этом не упражняется. У человека, живущего по-христиански, все содержание памяти и воображения свято и чисто, наполнено духовными предметами. Ему чуждо памятование предметов порочных.

Религиозный человек (как и каждый человек) был создан Богом и до грехопадения общался с ним напрямую. После грехопадения общение с Богом было нарушено, но Бог открывал себя в откровениях, через ангелов, пророков и в богоявлениях людям. Человек, в свою очередь, имеет возможность обращаться к невидимому Богу (в молитвах) как непосредственно, так и через посредников. Политеизм рассматривается как результат постепенного отхода от изначального монотеизма. То есть политеизм – это разновидность теизма. В рамках теизма это контрастирует с монотеизмом, верой в единого Бога, который в большинстве случаев трансцендентен. Поэтому в православной святоотеческой традиции есть свое богословие памяти.

Память Церкви — это мост, перекинутый от памяти земной, человеческой, к памяти Божией. Когда мы говорим «вечная память», провожая в последний путь человека, мы не надеемся на то, что наша память, земная, будет вечна. Мы не надеемся на свою память. Мы даже не надеемся на память Церкви как института земного. Но мы понимаем, что Бог знает и помнит каждого человека. И мы просим, чтобы Он помнил нас, наших братьев и сестер во Христе, ушедших «в путь всея земли». И Церковь как богочеловеческий организм, который рождается здесь, на земле, но растет в жизнь вечную, разделяет это памятование о каждом из своих членов. Так возникает сопричастность памяти церковной памяти вечной, которая является одним из аспектов участия Божьего в мире. Такое отношение к памяти нам представляется существенным элементом церковного самосознания. Неслучайно молитва о живых и усопших в диптихах, а позднее в синодиках разного состава, соборная и частная, всегда была неотъемлемой частью церковной культуры.

Для людей Церкви, при внешней схожести многих мемориальных проектов со светскими аналогами, в этом делании открывается благодатная глубина. Поэтому церковная мемориальная культура еще и глубоко традиционная и трансцендентная по своей сути. Мы опираемся на традицию, которая выросла в течение как минимум двух тысяч последних лет в этом предстоянии Богу и в уникальном опыте соединения памяти человеческой с памятью Божественной. Традиция формирует ценностную базу наших мемориальных практик и поминальных обрядов. Со светской культурой нас часто объединяют формы, в которых мы пытаемся сейчас донести наш опыт прошлого до современников и потомков. Ведь культура памяти по своей природе презентативна, ее задача — подобрать для прошлого актуальные формы бытования в настоящем. Пример, великого традиционного совместного поминовения это «Бессмертный Полк» во время Парада Победы 9 мая.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашменский Стефан. Азбука веры Православная библиотека. 2001. С 70, 71.
2. Калимонов И.К., Байгеева М.В. Понятие «Историческое время» и творчество историка: взгляды П. Рикера и Р. Козеллека // Ученые записки Казанского университета. Гуманитарные науки. 2011. Т. 152, кн. 3. С. 255
3. Православная энциклопедия 342 с.
4. Этимологический словарь Шанского Н. М. с 85.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ ПАМЯТИ В ПРАВОСЛАВНОЙ ТРАДИЦИИ, НА ПРИМЕРЕ ЦАРСКОЙ СЕМЬИ

Ермакова В. В.

ЧОУ «Русская христианская гуманитарная академия (Санкт-Петербург)

факультет психологии и философии человека

Фонд «Интеллектуальное Богатство»

В статье рассматриваются особенности феномены культуры памяти в православной традиции, на примере царской семьи. Особенности мирового исторического контекста памяти мировых религий и империй, в котором, новомученики и святые совершили свой подвиг прошлых веков и тысячелетий, но который продолжается в исторической памяти народов здесь и сейчас. Выявляются причины актуализации в современном российском обществе психологических и психических феноменов национальной и семейной памяти, проблемы социальной, исторической и религиозной памяти. Выявляется структура, способ функционирования и механизмы сохранения динамики исторической религиозной памяти и сохранения ментальных ценностей, на которых основывается единство нашего государства столь необходимое, нам в сегодняшней ситуации, национальная культура памяти, связанная с семейной православной традицией и других семейных традиций религий мира, в глобальном мире трансформируемых обществах и Мировой Духовной Традиции.

The article examines the peculiarities of the phenomena of memory culture in the Orthodox tradition, using the example of the royal family. Features of the world historical context of the memory of world religions and empires, in which the New Martyrs and saints performed their feat of the past centuries and millennia, but which continues in the historical memory of peoples here and now. The reasons for the actualization of psychological and mental phenomena of national and family memory in modern Russian society, as well as problems of social, historical and religious memory are revealed. The structure, mode of functioning and mechanisms of preserving the dynamics of historical religious memory and the preservation of mental values on which the unity of our state is based are so necessary for us in today's situation, the national culture of memory associated with the family Orthodox tradition and other family traditions of religions of the world, in the global world of transformable societies and the World Spiritual Tradition.

Ключевые слова: Империя, император, православие, культура памяти, традиция, истинная вера, чудо, совесть, смысл жизни нации и народа, преодоление, покаяние, царская семья.

Сегодня существует в мире более пяти тысяч религий, то есть политеизм – это мировоззрение, предполагающее, что в мире существует много богов. Господь Бог дает такую свободу выбора человека общения с ним, через различные осознания Его великого образа, по сознанию и пониманию. Религиовед Е. Н. Васильева отмечает, что проблема создания единой ёмкой классификации понимания Высшего Изначального Бога, которая позволила бы упорядочить многообразие религий, культуру памяти человечества, в том числе и память религиозную, заключается, в частности, в том, что известные нам религии настолько различны, что невозможно найти для них единого основания, то есть общего для всех религий свойства «ментальных ценностей»; кроме того, религии — очень динамичные объекты, поэтому любая классификация религий и традиций сохранения памяти по мере их развития, будет неизбежно претерпевать изменения; и, самое главное, определение религии и религиозной памяти — это самый тяжёлый вопрос религиоведения, по которому среди учёных пока нет единого мнения, в отличие от богословов [2.38].

Монотеизм – это вера в единственного Бога, Который существует над миром и вне мира. Монотеистическое имперское мышление собирает все имеющиеся у человечества «объяснения мира, будь то системы богословские, социальные, культурные, политические, исторические, философские или психологические» в одну всеобъемлющую единую систему. Эта система синтезирует «установившимися концепциями и категориями», которые подчиняются логике типа «или - или». Рассматриваемое в ней – «либо истина, либо ложь, либо то, либо это, либо прекрасно, либо безобразно, либо добро, либо зло». Но мышление такого типа сознания, как говорится, «подводит человека во времени, когда опыт становится осознанно плюралистическим, в том числе и появляется плюрализм религиозный.

Современный западный человек пример тому, он живёт в таком мире, где истина и этика относительны и уже не обязательны. «Жизнь нередко кажется анархичной – никаких горизонтов, никаких препятствий, никаких ограничений, и нет «центра» (точки опоры), где можно было бы ощутить себя в безопасной близости к дому «истинному твоему миру божественному откуда ты пришёл» (ibid.,7,9). Именно такое стало западное общество уже не сегодня, а давно - радикально веками влияющее и вмешивающееся в историю мира стирая всё ценностное и значимое из памяти человечества, в том числе и историю памяти России. Нам всегда приходилось преодолевать именно это препятствие. Препятствие – это путь, структура, которую предлагают, как три дисциплины: восприятие, действия и воля. Препятствие – это путь неподвластный времени и искусство превращать невзгоды в преимущество. Препятствие – это путь: искусство превращения испытания в триумф победы [5.143с].

Исследовать Самодержавную Имперскую Россию с (великой семьей различных народов и верований) имеющей всегда императора (самодержца - монарха) начиная от крещения Руси с князем Владимиром Красным Солнышком и преодолевающей препятствия веками и тысячелетиями, встающими у ней на пути это особая смысловая задача, ведь если она до сих пор сохранена Богом, значит она Ему нужна. Страна, правитель которой избран императором Любящий Отец народа (лат. *imperator* – повелитель, титул монарха, главы государства), на период императорства всегда называется «империей». В остальное время она не является империей, пока он не выбран всеми. Такой титул императора является пожизненным, вселенским, и является наследуемым. После смерти действующего императора (вне зависимости от причины) должен быть унаследован этот титул (объединяющее начало всех живущих на этой территории душ людей) или если нет наследников выбран новый император/президент. То есть империя – это огромное и могущее государство во главе с императором (правителем, самоверженцем, президентом), обладающим абсолютной властью. Россия – это богом избранная и хранимая империя, то есть единства территорий, религий, смыслов – добра и человечности.

Вопросы в России социальной общности, единства и солидарности, столь необходимые в трудные и переломные моменты развития страны связаны всегда с мировой историей, чаще всего решаются через **осознание** общей исторической судьбы «имперской судьбы» и судьбы любого императора, возглавляющего эту многонациональную и много религиозную Империю Победы Духа и в конечном счете Добра и Человечности. Историческая религиозная память – духовный опыт поколений, перенесённый в современность для того, чтобы служить нравственным, ценностно-ориентирующим маяком, **формирующим духовную коллективную память и коллективное единое сознание бесценна**. Совесть, Благородство и Достоинство – вот оно, святое наше воинство. Протяни ему свою ладонь, за него не страшно и в огонь. Лик его высок и удивителен. Посвяти ему свой краткий век. Может, и не станешь победителем, но зато умрёшь, как человек (Булат Окуджава «Святое воинство 1988). Устойчивость коллективной памяти, однозначность её прочтения разными поколениями, её базовые постулаты являются определяющим инструментом формирования и функционирования социального и ментального единства этой уникальной нации. Это инструмент личной и коллективной идентификации и духовной принадлежности народа к этой нации. Духовно – нравственная коллективная память формируется и работает благодаря тем факторам и компонентам, которые задаются определенной социальной группой, с которой себя идентифицирует человек. Историческая память как часть коллективной памяти становится **«местом силы»**, в котором различные социальные процессы объединяются в единое целое, то есть прошлое формирует настоящее и будущее, на осознание пройденного вместе пути. **Без прошлого нет будущего!** [1. 208 с]. Историческая память, таким образом, – это важнейший фактор обеспечения устойчивости нации, формирующий адекватное принятие действительности и предсказуемые, и социально приемлемые и одобряемые обществом модели поведения [3].

Россия как страна имперская самодержавная, обладающая собственной моделью хранения исторической и религиозной памяти, сегодня находится на передовом рубеже полномасштабной информационной войны, цель которой — не только разрушение существующей национальной модели и морали исторической памяти, элиминация общих смыслов и символических кодов всего человечества, которые ещё вчера казались непреложными и незыблемыми аксиоматическим и праксиологическим постулатами, но и **разрушение социетальной безопасности**, суверенитета, как ментального, так и территориального [4.95 с].



Национальная идея «смысла нации» или «смысла существования» её – это экзистенциальная идея «жизни и смерти» «России как цивилизации», которая касается всех и всегда живущих поколений, и памяти, и опыта ушедших. Поэтому этот вопрос вечен и никогда не оставит людей равнодушными. Как формировались религии, через страх за свою жизнь перед Богом, и только через 40 лет хождения по пустыни у человека появилась надежда на Бога, дающего ему жизнь, а всё остальное на втором месте. Эта вера и привела к тому, что народ подготовлен был к восприятию духовных Заповедей, Договору с Богом на «страхе» за свою жизнь. То есть так был человек устроен, что когда ему хорошо, и когда он привязывается к чему – то, он забывает о Всевышнем. Поэтому, народы и нации, проходящие через все отрешения и катаклизмы социальные и духовные, легче способны думать о Боге, о вечности и о смысле жизни для общей национальной семье и её выживании. Ведь отрешение идёт, когда ты болен, когда ты умираешь, когда ты имеешь большие неприятности и когда ты это уже осознаешь. Поэтому вера в Бога была всегда принудительна, как во время шторма, до шторма есть атеисты, сомневающиеся, верующие, после спасения корабля, все верующие. И только у Иисуса Христа Бог – Отец не карающий эгоцентричный Властелин, и даже не Справедливый Судья, у Иисуса Христа Бог – это любящий Отец. Христианство и Учение Христа — это единственная религия о любви, она даёт возможность верить в Бога как источника нашего счастья, то есть добровольная вера, осознанная душой, сердцем и умом. Но такая вера может основываться только на осознании, что мы чада Божьи, на любви, единение с Богом – Отцом и уподоблении Всевышнему (его Образу и Подобию).

Мы знаем, что национальная идея, национальная политика, национальная безопасность – лишь некоторые из наиболее часто используемых словосочетаний, отражающих тему национального. Значимость и сложность данной тематики является сегодня поводом для многочисленных спекуляций и искажений, поскольку связана с национальной памятью (в том числе и религиозной), а помнить ведь можно или «хорошее» или «плохое», но главное помнить нужно всё, чтобы извлекать правильные исторические уроки из этой национальной и мировой исторической памяти. Вопрос только в том, можно ли данную многогранную и многоплановую проблему свести к ряду относительно простых системных решений, без глубины понимания происходящих процессов – нет, но, если мы находим свои истинные «смыслы существования» (экзистенциальные смыслы всей жизни) и всё сразу, же встаёт на свои места.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ашманов И.С. Жизнь внутри пузыря. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2008. 208 с
2. Васильева Е. Н. Проблемы классифицирования религий по конфессиональным различиям и сохранения их памяти // European Journal of of Science and Theology. — 2014-01-01. — Т. 10. — С. 38—43. Архивировано 12 августа 2018 года/
3. Володенков С.В. Особенности применения технологий переписывания истории в современном пространстве цифровых коммуникаций [Электронный ресурс]. История. 2020. 9(95). URL: <http://ras.jes.su/history/s207987840011429-0-1>.
4. Сучилина А.А. Противоречия формирования исторического сознания современной российской молодежи. Вестник Финансового университета. Гуманитарные науки. 2020. № 10(1). С. 95.
5. Уиллис Тайлер, Масштабное мышление «Читай стоицизм» 143 с.

## КАТЕГОРИЧЕСКИЙ ИМПЕРАТИВ КАК ОСНОВАНИЕ АКСИОЛОГИИ ПОСТГУМАНИЗМА

Иванченко М.А.

Категорический императив И. Канта имеет определяющее значение при изучении того, что есть постчеловек. Автором утверждается, что эволюция человеческого вида не окончена, и может быть продолжена средствами науки и техники. Понятие «постчеловек» для современных российских исследователей зачастую имеет негативную коннотацию, поэтому в статье производится попытка вынести данное понятие за рамки научной стигматизации. Бессмертие признается неотъемлемой частью жизни, принципиальным условием реализации человеческой свободы. Предпринимается попытка апологии постгуманизма через призму кантовской практической философии.

Ключевые слова: постгуманизм, постчеловек, трансгуманизм, иммортализм, бессмертие, смерть, иммортофобия, кантовство, категорический императив, эволюция человека, сверхчеловек, нечеловеческое, постчеловеческое, постчеловеческая социальность, нищезанство

«Поступай так, чтобы максима твоей воли могла стать принципом всеобщего законодательства для постлюдей», – так в 2019 году в статье «Постгуманизм Иммануила Канта» нами был трансформирован категорический императив [6,с.101], [7]. Постчеловек – это явление принципиально стигматизированное в отечественной науке и философии [3,с.2], [10], [5]. «Куда вы дели человека?», «Кто будет вместо него?», «Зачем вам постгуманизм, какова его принципиальная значимость?», – эти и многие другие вопросы возникают у исследователей самых разных научных дисциплин, когда они слышат об основной теме наших изысканий. В данной статье мы попробуем разобраться в том, что есть постчеловек, и почему в основании постгуманистической аксиологии определенным образом заложен категорический императив.

Гуманистическая парадигма, которая пребывает в состоянии глубочайшего кризиса [8], и постоянно реанимируется представителями различных школ и направлений, неразрывно связана с антропным принципом, с человеком как основанием бытия. Человек есть мера всех вещей. Я – человек, и ничто человеческое мне не чуждо. У особой нашего вида, *Homo sapiens*, постоянно возникает навязчивая идея о том, что человек принципиально выделяется из всего окружающего мира благодаря своей «природе», «сущности», «форме». Мы считаем себя вершиной эволюционного процесса, но так ли это на самом деле [1]?

По нашему скромному мнению, человек глубоко несвободен. Жизнь человека непременно и безысходно ограничена смертью. Нет никакой возможности избежать этого горестного итога. Философы говорят, что именно смертность делает человека человеком [2]. Но как эта смертность выделяет нас среди прочих живых существ? Собаки, медузы, пальмовые воры (*coconut crab*) неизбежно умирают. Умирают бактерии. Увядают растения. Можно ли говорить, что смерть – часть нашей природы, или она, напротив, объединяет нас со всем прочим окружающим миром?

Синонимом смерти можно считать энтропию. Постоянное стремление к разрушению, когда рассеивается энергия, прекращается творческий процесс, все возвращается к абсолютному нулю – судя по всему, атрибут нашей Вселенной. Трансгуманизм, а за ним и технологический постгуманизм, предлагают выйти за рамки смерти, противостоять энтропии в ее кажущемся вечным стремлении к подведению окончательных итогов.

Именно в этой точке возникает центральное понятие трансгуманизма, постгуманизма и иммортализма: бессмертие. Бессмертие не может быть атрибутом человека, если мы берем классическое определение, в котором критерием человеческого является смертность. Значит то, что выходит за рамки смерти, трансформируется в нечто нечеловеческое? Термин «нечеловеческое» имеет негативную коннотацию, поэтому трансгуманисты XX века начали использовать термин «постчеловек», следуя за «сверхчеловеком» Ф. Ницше [9]. Постчеловек – следующий этап эволюции человека, ведь наша эволюция не окончена [12], как и эволюция любого другого живого организма. Просто сейчас она происходит несколько медленнее, незаметнее.

И одна из задач представленных философских направлений и международных движений – ускорить эту эволюцию. Сделать так, чтобы из куколок мы превратились в бабочек. Сознание, которое настроено негативно по отношению к любому рода изменениям, полагает, что есть некий

устоявшийся миропорядок, который менять неправильно, грешно, неэтично, кощунственно – подставьте любой удобный термин. «Человек с улицы», которого так любят упоминать в мысленных экспериментах на философском факультете, может посчитать, что это действительно против природы, воли Бога, или другого метафизического трансцендентного создания, против существующих безопасных порядков. Но именно в этот момент он должен остановить поток мышления, и задать себе простой вопрос: может ли максима его воли стать принципом всеобщего законодательства? Должны ли люди отказаться от идеи свободы только потому, что некто посчитал, что нам будет лучше в тюрьме или другом замкнутом и относительно безопасном (но не в случае смерти от болезни и неминуемой старости) пространстве? Все больше вопросов. И это не случайно, потому что философия – это вопрошание, это сомнение, это поиск ответа, поиск мудрости и истины.

Ответ достаточно прост: никто не может решать за другого, стоит ли ему жить или умереть, быть ли свободным или остаться в оковах. Право на жизнь и право на смерть – неотъемлемое право каждого живого существа, в особенности разумного, которое знает, чего оно лишается в случае прекращения существования. Быть свободным – значит, иметь возможность выбрать вечную жизнь. У нас такой возможности все еще нет, следовательно, мы несвободны. Ортодоксально настроенный человек может возразить, что все еще есть бытие после смерти, некоторое посмертное существование, но человек науки непременно возразит: это не доказано, вероятность ничтожно мала. Нет никакой возможности провести эксперимент и определить, что посмертие действительно реально. Нет никакой возможности даже смоделировать этот эксперимент, и, тем более, верифицировать его. Поэтому мы остаемся в насущной реальности и исходим из того, что нам доступно. Вера – вопрос религии, а не науки. Наука оперирует лишь строгими доказательствами, и ничего не берет на веру. Вера иррациональна. Она бездоказательна. На то нам и дана свобода совести.

Автор данной статьи считает, что любая жизнь – это высшая ценность. Одновременно считать жизнь самоценной и смиряться с тем, что такая болезнь, как старость, все равно приведет нас к смерти, и верить в то, что это необходимо и правильно, как минимум нелогично. Да, жизнь – высшая ценность, но с некоторыми оговорками: жизнь, которая кончится. Звучит несколько абсурдно. Почему мы считаем, что безвременная гибель – например, от коронавируса, вследствие военных действий, или же по причине самоубийства – это трагедия, а смерть от старости закономерна, и ее нужно просто принять? Каждый из нас рано или поздно сталкивается со смертью близких людей. Эти люди бесценны в нашей жизни, незаменимы, и они безвозвратно уходят, это непоправимая ситуация. Это самая страшная трагедия этой жизни: вы больше никогда их не обнимете, не услышите их голос – да и сам этот голос постепенно сотрется в вашей памяти – вы не сможете поделиться с ними тем, что для вас действительно важно. Потому что они ушли. Ушли почему? Так как кто-то решил за вас, что это закономерный итог всего живого, так было всегда, и это этично, правильно, должно. Это естественный ход вещей, и не нужно искать выход из ситуации.

Но тот механизм самоуничтожения, который включается в нас с самого момента зачатия, вовсе не является естественным. Он убивает мыслящее и чувствующее существо, которое хочет жить, которое любит и хочет быть любимым. Это невосполнимая потеря. И смириться с этим – значит, смириться с абсолютным злом. Ведь зло не дьявол и не люди, а именно смерть. И все, что ее приносит. Мы потеряли Эйнштейна. Мы потеряли да Винчи. Мы потеряли Канта. Мы потеряли всех, и продолжаем терять себя. Каждое мгновение приближает нас к смерти, которой мы не можем или не хотим противостоять. Мы не хотим даже думать о ней – это не способствует хорошему пищеварению. Мы вытесняем ее, выносим за скобки, согласно лучшему методу Э. Гуссерля [4]. И делаем вид, что смерти не существует. А если есть – то не для нас.

Но однажды роковой момент наступает. И мы никогда не оказываемся готовы к нему. Технологические постгуманисты считают, что старость, страдание, болезни и смерти – это основное зло и несправедливость, с которыми сталкивается человек или любое другое живое существо. Это то, что нужно исправить, убрать, преодолеть. Но потом возникает тот самый постчеловек – существо, которым человек должен стать, чтобы избежать смерти. Постчеловек, который стигматизируется, дискриминируется, как зло, как то, что является угрозой духовности, и чуть ли не аватаром самого сатаны [11, с.5]. Но так ли это на самом деле? Постчеловек – это, скорее, просто имя, чтобы обозначить демаркационную линию между тем, что было, и тем, что стало. Человек не потерял себя, а, напротив, приобрел себя свободного. Себя истинного. Того, кем

ему предназначено стать, если здесь уместен подобный пафос. Он открыл новые грани жизни, он получил доступ к абсолютной свободе: жить столько, сколько он хочет, созидать, познавать, любить, делать лучше себя и окружающий мир.

Тот, кто жаждет смерти – да получит ее. А тот, кто желает избежать конца, должен иметь возможность сделать это. Иначе мы не можем говорить о том, что человек, да и любое другое живое существо, свободен, в данном случае мы упиваемся иллюзией, лишь бы вытеснить свой страх и остаться верным своим губительным стереотипам, которые в буквальном смысле убивают нас.

И, когда мы произносим слова категорического императива, разве можем мы с абсолютной уверенностью решать: я предпочитаю умереть, поэтому смерть должна быть для всех безусловно?

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брайдотти Р. Постчеловек. М.: Издательство института Гайдара, 2021. 408 С.
2. Горчакова С.А. Человеческая телесность в гетерологии Ж. Батая // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2020. Вып. 3. С. 375–383.
3. Губанов Н. Н., Черемных Л.Г. Наше будущее – неочеловек или постчеловек? // Гуманитарный вестник. 2023. № 5(103). С. 1–13.
4. Гуссерль Э. Картезианские медитации М.: Академический проект, 2010. 229 с.
5. Ермилов К. А. Постчеловек, искусственное тело и пределы трансгуманизма // Acta Eruditorum. 2021. № 37. С. 47–50.
6. Иванченко М. А. Постгуманизм Иммануила Канта // Трансцендентальная перспектива философствования: история и метод. М. : Издательство «Алькор Паблшерс», 2019. С. 98–102.
7. Кант И. Критика практического разума. М.: Эксмо-Пресс, 2019. 224 с.
8. Керимов Т. А. Обновление гуманизма: его возможности и границы // Известия Уральского федерального университета. Серия 3: Общественные науки. 2018. Т. 13. № 3 (179). С. 16–26.
9. Ницше Ф. Так говорил Заратустра. М.: АСТ, 2015. 300 с.
10. Прилукова Е. Г., Квятковский Г. Ю., Полякова Ю. В. Постчеловек – симулякр подмены человека // Вестник Челябинского государственного университета. 2022. № 2(460). С. 82–88.
11. Четверикова О. Н. Диктатура «просвещенных»: Дух и цели трансгуманизма. М.: Издатель Геннадий Маркелов, 2018. 160 с.
12. Dennett D. Conditions of Personhood. / In: Goodman M.F. (eds) What Is a Person?. // Contemporary Issues in Biomedicine, Ethics, and Society. Humana Press, 1988. URL: <https://philpapers.org/archive/DENCOP.pdf> (режим доступа: 17.03.2024)

## THE WORLD WAR I (1914 — 1918) AS A POWERFUL AND MAJOR CIVILIZATIONAL “CHALLENGE” TOWARDS THE TRADITIONAL ISLĀMIC CULTURE OF THE TARTAR NATION

Хабибулло-Евгений Иванович Киселев

Аннотация: Статья посвящена проблеме взаимодействия традиционной татарской культуры и цивилизации, основанных, главным образом, на принципах религии Ислам, с техногенным обществом начала XX века. Данная проблема рассмотрена на примере Первой мировой войны (1914 — 1918), одного из важнейших событий мировой истории этого периода. Вопрос о взаимодействии двух цивилизаций рассматривается в рамках научной концепции «вызова и ответа» Арнольда Джозефа Тойнби (1889 — 1975), известного английского историка, социолога, культуролога и философа истории.

Ключевые слова: Ислам, история, общество, Первая мировая война, религия, техногенная культура, традиционная культура, философия, цивилизация, «вызов и ответ».

By the time the 20th century began, the Tartar nation and its ancestors had already experienced the times of rise and flourishing of Islām in the Volga Bulgaria (the first half of the 9th century — 1236), the period of the Golden Horde (1236 — 1440) and of the Khanate of Kazan (1440 — 1552). The traditional Tartar way of life had undergone many difficulties and vicissitudes connected with religious intolerance, illiberality, and forcible Christianization which had originally been legitimized by the Sobornoe Ulozhenie of 1649. The article 24 of the chapter 22 of this document says, “If a Saracen coerces a Russian man into his Saracenic faith by means of some measures, such as constraint or fraudulence, and circumcises that Russian man according to his Saracenic faith, and if there is direct evidence of that act, then the Saracen should be executed when found. He should be burned with fire without any clemency” [4, p. 292]. The oppressions and persecutions of Muslims had been alleviated at the end of the 17th — second half of the 18th centuries. In 1788 the Orenburg Muslim Spiritual Assembly, the very first state-run organization of Muslims in Russia, had been created under Catherine the Great (1729 — 1796). A very famous Russian Edict of Toleration was adopted on April 30th (April 17th Old Style) 1905 under Nicholas II (1868 — 1918). This edict said, “The statutes which are concerned with the most important aspects of the way of life of the persons of the Muhammadan creed, should be acknowledged as subject to reconsideration” [6, p. 37]. Therefore, Islām became a tolerable religion and later it acquired equal rights with other faiths of the Russian Empire.

Arnold Joseph Toynbee (1889 — 1975), a British historian, philosopher of history, sociologist and cultural scientist, had probably been the first one to have introduced and adumbrated the idea of civilizational collisions between the oriental and occidental societies in a global context. “A Study of History”, the most famous book by this author, was dedicated to this problem. The purpose of the present research work is to consider the World War I as one of the strongest and most potent civilizational challenges towards the traditional Tartar culture and way of life in the light of the Arnold Toynbee’s “challenge and response” concept.

In his paper, “A Study of History”, which was being written from 1934 to 1961, Arnold Toynbee had outlined twenty-three civilizations. When the author describes the Hellenic civilization, he offers some parallels with relatively recent historical events compared with the author’s lifetime. Toynbee wrote that “...a generation of Englishmen, overtaken unawares by a world war in the year A.D. 1914, learnt ruefully to take to heart as ‘preparedness’ when they found themselves within an ace of defeat owing to their pre-war neglect to emulate the Germans in building up a stock of armaments to stand them in good stead in a fight for their national existence” [5, p. 530]. As a public figure and citizen, Arnold Joseph Toynbee had made a great effort to uncover the war crimes of the Triple Alliance. Generally speaking, Toynbee was famous as one of the critics of the concept of Eurocentrism. “The First World War, according to Toynbee himself, put an end to the liberal-progressive illusions and strongly stimulated his interest in the history of humanity, taken as a whole. One of the areas of his work — the publication of documents on violence against the civilian population by Germany and its allies” [1, p. 73].

The Russian Empire as a whole entity entered the 20th century a purely traditional society with all its main institutes. They included the class division of the society, dominance of agriculture in the economy, high significance of religion and religious institutes as well as some others. One of the most important factors which ranked Russia among the traditional communities had of course been the preservation of the absolute monarchy as a form of government. The population of the Russian Empire

represented by an enormous number of nations and ethnic groups had preserved the traditional conscience and a customary way of life. The Tartar nation had not been different. To the contrary, by the beginning of the World War I, the Tartars had managed to preserve traditional Islāmic religious institutions as well as traditional religious world outlook, the Tartar language, and traditional way of life. The beginning of the 20th century had been the time when many famous Tartar theologians and religious figures lived and worked. Qjālimçan Barudi (1857 — 1921), Qjābrəşit İbrahimov (1857 — 1944), Riza'ddin Fəxrəddin (1859 — 1936), Musa Bigijev (1874 — 1949), Kəşşaf Tərçemani (1877 — 1943) and many others had been among the most famous Islāmic scientists of that time. However, it should definitely be acknowledged that Russia as a socio-cultural phenomenon, for centuries had been strongly influenced by the occidental culture and world outlook. This means that the Russian Empire, mostly the élite of the society, had had a significant segment of the technogenic world outlook as a part of its cultural heritage.

Professor of Oriental Studies Alexei Vsevolodovich Malashenko (1951 — 2023) wrote, “Russia has always “encountered” with Islām. These “encounters” have had an economic and cultural character. However, they could have taken a form of an expansion from the direction of Russia. The Khanate of Kazan, the Muslims of Siberia, Caucasus and Turkestan became its part forcedly. At the same time, the incorporation of the Muslims lands into Russia contributed to their development and to the familiarization with a different, more developed culture and to their modernization” [3, pp. 63 — 64]. It is a very just observation of Doctor Malashenko, that the vast, boundless territories mainly populated by Muslims, the representatives of traditional cultures, had been coerced to become a part of the Russian Empire. At the same time, the issue of calling Russian culture “more developed” than that of the Muslims, appears to be very disputable. Indeed, Muslims of the aforementioned regions got acquainted with the occidental culture mainly by means of the interaction with Russia. Therefore, it can be stated that the Russian Empire of the fin de siècle times had to a degree been a kind of an intermediate civilizational formation with the dominating traditional element and a ruling minority of the technogenic culture. Nevertheless, the élites of the indigenous nations, peoples, tribes, etc. belonged to and professed traditional mentality and way of life.

Russia entered the World War I on August 1st, 1914. In this military conflict the Russian Empire opposed the German Empire, one of the leading technogenic civilizations of that time, and its allies. The government of Germany planned to subjugate the Ottoman Empire, one of the major Islāmic monarchies of that time, to its influence. Therefore, the mighty technogenic empire could have seriously influenced other traditional Islāmic civilizations, including Tartars, by means of imposing their will to the Ottoman government. Məxəmmətjar Xəzrət Soltanov (1837 — 1915), the Mufti of the Orenburg Muslim Spiritual Assembly issued a fatwā on October 14th, 1914. In this document he “...appealed to the Muslims of Russia, “We, Muslims, conjointly with all Russian people must be present to lend assistance to our country... Still, during the times of the wars of old, Muslims of Russia showed great self-abnegation when defending their Fatherland. During the present-day events which are currently elapsing, they, if Allāh wills, will abundantly manifest their patriotism once again”” [2, p. 58]. For the sake of fairness, it must be mentioned that Məxəmmətjar Soltanov was a Bashkir nobleman by birth. Nevertheless, as a Mufti, he expressed interests, hopes and aspirations of nearly all Muslims of the Russian Empire, including Tartars, of course. Moreover, Məxəmmətjar Xəzrət studied in Kazan in 1857 — 1859. As a member of the élite of the Bashkir society he was acquainted with the Tartar language as it was very widespread among the Muslims of Russia during that time. The ethnic and cultural proximity of the two nations was significant too.

According to the concept of Arnold Joseph Toynbee, when a civilization confronts with a “challenge”, the élite of the society must give a “response”. Next, if there is no response at all or if a response does not coincide with the challenge, the civilization will perish. However, if the élite manages to find the proper response, the civilization will exist and prosper. When the World War I began, the representatives of the occidental technogenic civilization had challenged Russia with its traditional mentality, culture and social institutes. All the nations, cultures, and civilizations which comprised the Russian Empire of that time, had been under this threat. The élite of the traditional Tartar society had been represented by the Mufti Məxəmmətjar Xəzrət Soltanov. He had provided the aforementioned fatwā to be a “response”, which had found itself to be adequate. The traditional civilization of Tartars had survived, although some of its basic foundations have unfortunately been seriously undermined. The overthrow of monarchy in Russia and the October revolution of 1917 that followed it, resulted in the obtrusion of secular ideas and way of life. The official state policy of militant atheism proposed and developed by the Bolsheviks, the ubiquitous Latinization of the alphabets of nearly all national languages of the former

Russian Empire of course disrupted the foundations of traditional societies. The Tartar language had been deprived of the Arabic script which had been replaced by the Latin alphabet in 1927 and later by the Russian-based script in 1939. Nevertheless, it can certainly be asseverated that the numberless civilizational vicissitudes of the beginning of the 20th century had not fully suppressed the traditional culture, mentality and world outlook of Tartars. To the contrary, the Tartar nation had preserved the Tartar language, the religion of Islām as well as other integral elements of the culture. Indeed, these things helped Tartars to not disappear under the blows and jeopardies of the new civilizational challenges of the 20th century.

#### REFERENCES:

1. Chekmeneva T. G. Methodology of the Cognition of History of A. Toynbee. Bulletin Social-Economic and Humanitarian Research, № 1(3), 2019
2. Gosudarstvo i roosiyiskiye musul'mane. Sotrudnichestvo vo blago Rossii [State and Muslims of Russia. Cooperation for the Benefit of the Country], Chelyabinsk, 2020
3. Malashenko A.V. Islam v Rossii i dlya Rossii (nekotoryye obshchiye zametki) [Islam in Russia and for Russia (some general notes)]. Istoricheskoye znachenkiye dlya Sibiri 1100-letiya prinyatiya islama Volzhskoy Bulgariyey (g. Kemerovo, 27 — 28 iyunya 2022 goda): sbornik nauchnykh statey nauch.-prakt. konf. [Historical Significance for the Siberia of the 1100th Anniversary of the Adoption of Islām by the Volga Bulgaria (Kemerovo, June 27 — 28th, 2022). A collection of articles of the scientific and practical conference]. Kemerovo, 2023
4. Tikhomirov M.N., Yepifanov P.P. Sobornoye Ulozheniye 1649 goda [The Sobornoe Ulozhenie of 1649]. Moscow, 1961
5. Toynbee Arnold Joseph. A Study of History. Volume VII. London, 1954
6. Zakonodatel'nyye akty perekhodnago vremeni. 1904 – 1908 gg. [Legislative Acts of the Transition Time. 1904 — 1908], Saint Petersburg, 1909

## АНАЛИТИКА ВОЗВЫШЕННОГО В «КРИТИКЕ СПОСОБНОСТИ СУЖДЕНИЯ» И. КАНТА

Никитин С. А.

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению аналитики возвышенного в «Критике» Канта. Цель статьи – связать проект критической философии с описанием работы воображения при образовании суждений вкуса. Для того чтобы добиться этого, текстам Канта противопоставлены некоторые их истолкования, предложенные в прошлом веке авторами, подчеркивавшими присутствие в тексте Канта риторических ухищрений и социальных различий.

Ключевые слова: возвышенное, воображение, тотальность, суждение вкуса, разум, мораль.

«Критика способности суждения» занимает особое место в критической философии Канта, поскольку предлагает анализ способности, связывающей между собой рассудок и разум. Исключительная важность философии Канта для мировой, и для русской философии вызывает не иссякающий поток публикаций, среди которых следует, в первую очередь, упомянуть те, что непосредственно повлияли на представляемую работу, поскольку рассматривали аналитику способности суждения [3, 5, 7, 8], определяли общую структуру критической философии [2, 4] и описывали выделенную точку зрения в системе Канта [6, 9].

Как известно одним из первых в истории эстетической мысли Кант рассматривает противоположные свойства прекрасного и возвышенного на основании определения их общности, а она «состоит в том, что они нравятся сами по себе» [1, с. 82]. Лишенное интереса, а значит, не связанное с существованием или несуществованием предмета благоволение к предмету проявляется и в том, и в другом случае. Особая способность души – воображение – необходима для образования суждений о прекрасном и возвышенном. В отличие от прекрасного, возвышенное – «это благоволение не к объекту ... а к расширению воображения самого по себе» [1, с. 87]. Чувство возвышенного порождает удовольствие в результате такого переживания «мгновенного торможения жизненных сил и следующего за этим их прилива» [1, с. 82–83], что Кант решается назвать возвышенное чувством «негативного удовольствия» [1, с. 83]. В отличие от прекрасного, возвышенное можно обнаружить и в бесформенном предмете при условии, что «посредством него представляется безграничность, к которой тем не менее примысливается ее тотальность» [1, с. 82]. Тотальность возвышенного можно мыслить двояко: и в том и в другом случае приходится напрягать воображение до предела, но в первом случае – это «предел его расширения (математически)» [1, с. 107], а во втором случае воображение напрягается «силой его власти над душой (динамически), так как оно основывается на чувстве того назначения души, которое полностью выходит за пределы природы» [1, с. 107–108]. В случае динамического возвышенного созерцание природного возвышенного сменяется созерцанием возвышенного назначения души, так что природа «возвышает воображение до изображения тех случаев, когда душа может ощутить возвышенность своего назначения даже по сравнению с природой» [1, с. 101]. Душа ощущает себя самое как тотальность, что и становится источником величайшего торжества и крупнейшего поражения воображения. Воображение позволяет нам осознать «свое превосходство над природой в нас, а тем самым и над природой вне нас» [1, с. 103], но лишь «в той мере, в какой мы можем сознавать» [1, с. 103] такое превосходство. В суждении о возвышенном разум и воображение создают субъективную целесообразность «посредством противоречия друг другу» [1, с. 97]. Устремляясь в чрезмерное, воображение находит «как бы пропасть, в которой оно боится потеряться» [1, с. 96]. Хотя для разума «подобное стремление воображения не чрезмерно, а закономерно, тем самым в такой же мере притягательно, в какой это для чувственности было отталкивающим» [1, с. 96–97], разум ограничивает свободу воображения. Поль де Ман пишет, что «первый симптом того, что не все так просто и недвусмысленно, появляется в виде дополнительного усложнения» [11, р. 74], отличающего аналитику возвышенного от аналитики прекрасного: в виде выделения двух видов возвышенного, математического и динамического. В итоге мы имеем дело с невозможностью выразить возвышенное. «Именно неудача выражения становится отличительной характеристикой возвышенного: оно переносит или поднимает естественное на уровень сверхъестественного, чувство на уровень воображения, рассудок на уровень разума» [11, р. 75]. Перенос делает невозможным ни состояние тотальности, ни же превращение возвышенного в осознание неудачи выражения возвышенного, поскольку как раз эта



неудача не позволяет возвышенному идентифицироваться в качестве возвышенного. «Нельзя сказать также, что на этом уровне возвышенное исполняется как стремление стать тем, чем оно не может быть, поскольку то, к чему оно стремится – тотальность – не отличается от него самого» [11, р. 75–76]. Аналитика возвышенного показывает, что «хотя эстетические суждение и деятельность и определяют человека, нужда в них выражает нехватку, проклятие, а не избыток силы и изобретательности» [11, р. 84]. Поэтому и «вся история Канта – изобилующая аллегориями басня ... Это рассказ об обмене, о переговорах, в ходе которых силы теряются и обретаются вновь, в рамках экономии жертвоприношения и исцеления. Это еще и рассказ о противоположных силах, о природе и разуме, о воображении и природе, покое и потрясении, соответствии и несоответствии, которые разделяются, борются, а затем объединяются в более или менее устойчивом состоянии гармонии, обретая синтез и тотальность, которых так не хватало в начале действия» [11, р. 87]. Используя силу рационализации и энергию философии, Кант приводит своего читателя только к материализму текста и книги.

Кант пишет, что человеческая способность образовывать суждения вкуса основывается на «свободной закономерности воображения» [1, с. 78]. Необходимое для образования суждений о возвышенном соотношении воображения с разумом можно требовать только «при наличии у человека морального чувства» [1, с. 105], поскольку «то, что мы, подготовленные к тому культурой, называем возвышенным, покажется необразованному человеку лишь пугающим» [1, с. 104]. Опираясь на парадоксальное свойство суждения вкуса, которое определяет свой предмет «притязая на согласие каждого, как будто это суждение объективно» [1, с. 121], Кант стремится переосмыслить понятие здравого смысла. Здравый смысл, замечает Кант, «обрел сомнительную честь сделаться общим чувством (*sensus communis*), причем слово “общий” ... понимают в значении *vulgare*, как то, что встречается повсюду и обладать чем не является ни заслугой, ни преимуществом» [1, с. 134]. Чтобы избавиться от этой вульгарности и сформировать субъективное суждение, притязающее на общезначимость, нужно учесть, что «вкус с большим правом может быть назван *sensus communis*, чем здравый рассудок, а способность эстетического суждения, скорее, чем интеллектуальная – общим чувством» [1, с. 136]. Только моральное чувство позволяет сформулировать суждение о возвышенном, но само моральное чувство обосновано эстетически. Пьер Бурдьё, формулируя свою социальную критику способности суждения, предлагает решение этого парадокса. Чистая эстетика Канта, рационализируя обычаи и нравы, стремится пережить «чистое удовольствие, удовольствие, полностью очищенное от всякого чувственного и чувствительного интереса, совершенно свободное от всякого социального или модного интереса, столь же далекое от сладострастия, как и от демонстративного потребления, противопоставленное как утонченному альтруистическому удовольствию знатока, так и жестокому животному удовольствию народа» [10, р. 495]. Прибегая к формализации, Кант стремится создать и максимально усилить иллюзию всеобщего характера искусства и эстетического опыта. Социальное содержание эстетического суждения предстает самому Канту и его читателям «в форме таких исключительно возвышенных категорий, как противоположности прекрасного и приятного, благоволения и удовольствия или культуры и цивилизации, – в форме этих эвфемизмов, которые, без всякого преднамеренного притворства, позволяют выразить и испытать социальные противоположности в форме, согласующейся с нормами выражения в определенном поле» [10, р. 496], равно чуждом вульгарности народа и церемонности высшего общества. Чистое от всякого интереса удовольствие, выступающее в виде игры, оказывается удовольствием, которое получают те, кто умеет играть в культурную игру, удовольствием «от мастерства игрока в игре, от культивирования “культивирующего” удовольствия, и от такого неугасимого огня производства постоянно возобновляющихся средств к существованию, изысканных аллюзий, уважительных или непочтительных ссылок, привычных или необыкновенных ассоциаций» [10, р. 500]. Чистое удовольствие (прекрасного и) возвышенного оказывается удовольствием приобщения к числу тех, кто способен сформулировать суждения вкуса. Смысл приобщения к группе знатоков и отдаления от вульгарности необразованных людей «функционирующий с темной необходимостью инстинкта, утверждает себя не столько в манифестах и положительных проявлениях самоуверенности, сколько в бесчисленных стилистических и тематических выборах» [10, р. 501].

Де Ман отмечал, что аналитика возвышенного в тексте Канта приводит читателей к поиску особой точки зрения. «Возвышенное может явиться только как ... привилегированное место, избегающее и чрезмерного отдаления и чрезмерного приближения» [11, р. 78]. Образование морального суждения предполагает отдаление на выверенное расстояние от того, что в силу своей

бесформенности и чрезмерности способно внушить отвращение, описанное Бурдье как «парадоксальный опыт ... радости, вызывающей ужас» [10, р. 490]. Этот ужас вынуждает искать расстояние, подтверждающее свободу и существование наблюдателя, и отдаёт его во власть «порабощающего насилия “приемлемого”» [10, р. 490]. Стремление к переживанию тотальности вынуждает образовывать суждения вкуса, отдающие нас во власть социальных условностей.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кант И. Критика способности суждения // Кант И. Соч. В 8-ми т. Т. 5. М.: Чоро, 1994. – 414 с.
2. Катречко С. Л. Кантовский «коперниканский переворот»: синтез эмпирического реализма и трансцендентального идеализма // Вопросы философии. 2022. № 6. – с. 131–141.
3. Кирсберг И. В. Как Марк Ришир понимает «прекрасное» Иммануила Канта? // Вопросы философии. 2023. № 11. – с. 173–181.
4. Кутырев В. А. Философия чистого разума Канта как спекулятивная предпосылка космизма, виртуальности и искусственного интеллекта (трансцендентальный дигитализм contra теллурический реализм) // Вопросы философии. 2023. № 2. – с. 201–209.
5. Мареев С. Н. О практических чувствах: Гегель против Канта // Вопросы философии. 2020. № 8. – с. 157–165.
6. Мер Р. Трансцендентальная философия как критическое определение точки зрения. Научно-теоретический подход // Кантовский сборник. 2021. Т. 40. № 1. – с. 7–50.
7. Сандру А. Р. Роль возвышенного в «Религии в пределах одного только разума» Канта: моральная мотивация и эмпирическая возможность // Кантовский сборник. 2020. Т. 39. № 1. – с. 31–57.
8. Судаков А. К. Об одном новом подходе к интерпретации философии религии Канта // Вопросы философии. 2020. № 10. – с. 170–180.
9. Файбышенко В. Время цели и царство действия: теолого-политический субъект в философии истории Иммануила Канта // Логос. 2021. Т. 31. № 3. – с. 49–70.
10. Bourdieu P. Distinction. A Social Critique of Judgement of Taste. L., N.Y.: Routledge, 2010. – XXX, 607 p.
11. Man P. de. Aesthetic Ideology. Minneapolis: University of Minnesota press, 1997. – 196 p.

## ЭВОЛЮЦИЯ ПОЗНАНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФИИ ИММАНУИЛА КАНТА

Петров А. М., Абрамов С. М.

Аннотация: В данной статье анализируются уровни познания окружающего мира, через которые проходят школьники и студенты. Утверждается, что каждый уровень характеризуется уменьшением доли объективности в познании и увеличением доли субъективности, а конечной целью такого развития является формирование творца и исследователя. Целью данной работы является анализ педагогического наследия И. Канта в рамках современного мира и выявление проблем современного российского образования в контексте данной модели.

Ключевые слова: познание, воспитание, образовательная самостоятельность

В преддверии трехсотлетия со дня рождения Иммануила Канта академические сообщества во многих странах вновь обращаются к интеллектуальному наследию великого философа. Большинству людей Кант известен как первый теоретик научного агностицизма, критик «модели чистого листа» Дж. Локка и человек, которого, без сомнений, можно назвать лицом немецкой классической философии. Несмотря на это далеко не все вспоминают о вкладе Канта в педагогику, забывая о том, что величайший мыслитель работал педагогом всю жизнь и оставил потомкам одну из самых недооцененных, но чрезвычайно интересных работ – статью «О педагогике». В этой статье, написанной в конце жизни, Кант рассуждает о формировании человеческого сознания, описывая онтогенез воспитания человека и объясняя функции педагогики на каждом этапе развития личности.

Онтогенез воспитания, предложенный Кантом, остается актуальным и в наши дни, особенно в эпоху неопределенности в системе образования, при которой вопрос: «Чему учить детей» звучит всё чаще. В своей статье Кант писал преимущественно о нравственном воспитании, указывая на Бога как источника абсолютной морали и говоря о преодолении «дикости» в человеке, однако это не мешает рассмотреть данную онтологию применительно к мышлению и познанию мира, которые также претерпевают изменения на протяжении всей человеческой жизни, тем более, что нравственность и мораль тоже можно отнести к объектам познания. Разумеется, в рамках данной работы, мы не сможем охватить всю жизнь человека, это и не требуется, поскольку нам достаточно рассмотреть школьный и студенческий периоды как определяющие дальнейший жизненный путь человека и проследить эволюцию процессов познания и все её уровни, проявляющиеся у школьников и студентов.

Прежде всего нужно внести терминологическую ясность, познание – это совокупность методов и процессов получения знания о чем-либо. Познание, согласно Канту, разделено на три составляющие: чувственность, рассудок и разум. Среди всех составляющих познания чувственность, естественно, появляется первой: едва появившись на свет, младенец уже может познавать мир посредством своего чувственного опыта, но полученное знание будет подсознательным в силу того, что новорожденный ещё не обладает инструментами логики и не может формировать суждения об окружающем мире. Рассудок, вторая сторона познания, формируется гораздо позже и позволяет человеку создавать новое знание посредством категоризации и систематизации полученных на этапе чувственности «единиц познания». Третья ипостась познания – разум являет собой инструмент «сверхсистематизации» мира при помощи рефлексии и сведения всех наработанных понятийных категорий к единому знаменателю. Помимо термина «познание» имеет смысл раскрыть и термин «воспитание», который также будет использоваться довольно часто. Воспитание – формирование основ личности в соответствии с принятыми в обществе нормами.

Данный краткий экскурс очень важен для нашей темы, поскольку уровни познания, через которые человек проходит, обучаясь в школе и в институте, основаны на первичных уровнях, описанных Кантом, а обучение человека инструментам и методам познания можно рассматривать как часть воспитания. Поскольку человек, начинающий учиться в школе, уже обладает рассудком, а возможно и разумом, то становится непонятно, на какие ещё уровни можно разделить познание в рамках школы. Несмотря на кажущуюся неясность, такое разделение возможно.

Познание у школьников можно разделить на три уровня:

1. Объективно-догматический
2. Объективно-рациональный
3. Объективно-субъективный

Каждый из уровней характеризуется доступной обучающемуся совокупностью методов познания. Опишем каждый из уровней более подробно.

Первым уровнем, на который встает ребенок, поступив в первый класс, является объективно-догматический уровень. Из названия уровня ясно, что в его основу положен догмат, как основной инструмент познания, ребенок на данном этапе приобретает первичный набор знаний, который станет фундаментом его мышления, однако сам первичный набор формируется без осмысления. Чилийский философ Дарио Салас Соммер в своей работе «Мораль XXI века» подверг такой подход жесткой критике: «Общераспространенный в школе стиль развивает в ученике, хотим мы того или нет, умственную пассивность – в том смысле, что ребенок должен полностью открыться для любой обязательной, даваемой в авторитарной форме информации, большая часть которой проникает в мозг сублиминально (то есть ниже порога осознания)» Критика данного подхода вполне уместна, если не учитывать уже упомянутое обстоятельство – у ребенка лишь формируются основные знания. Приведем простой пример: на уроке природоведения в первом классе (в современном варианте – «Окружающий мир») учитель говорит ученикам, что планета Земля имеет форму шара. Теперь подумаем, есть ли у учеников возможность подвергнуть сомнению слова учителя? – Нет, такая возможность отсутствует ввиду отсутствия интеллектуальных ресурсов для выражения этого сомнения, разумеется, Земля на самом деле имеет форму геоида, а не шара, поскольку в природе не существует идеально круглых тел, но в качестве упрощения назвать форму Земли шаром допустимо. У детей ещё нет нужных знаний, чтобы поправить учителя и сказать, что шарообразная модель Земли является лишь грубым упрощением, у них нет инструментов, чтобы это осмыслить, следовательно, ученикам остается лишь принять слова учителя на веру, то есть принять как догму. И. Кант выделял отдельную группу знаний, которые не требуют опытного доказательства, такие знания автор назвал априорными. Все знания, получаемые детьми на объективно-догматическом уровне можно назвать априорными, какие-то на самом деле являются таковыми, например утверждение, что  $2 \cdot 2 = 4$ , какие-то являются временно априорными, например знание того, что Земля имеет форму шара.

Догмат присутствует и в гуманитарных дисциплинах, например, в литературе. На объективно-догматическом уровне восприятие прочитанных по программе произведений, например, сказок сводится к принятию той точки зрения, которая приводится в хрестоматии. Здесь проявляются воспитательные стороны процесса познания, профессор Башкирского государственного педагогического университета В. С. Хазиев писал в своей работе, посвященной статье И. Канта «О педагогике»: «Не давать ребенку обращать свои силы себе во вред — это значит не давать ему становиться зоологическим существом в ущерб возможности сформировать социальные способы жизнедеятельности. С первых секунд жизни человека педагогика (воспитание) начинает борьбу за его социальное бытие». Таким образом, получая знания догматически, ребенок обретает первичную картину мира через естественные науки и базовую систему ценностей через гуманитарные, что является необходимым этапом его развития как личности. Объективно-догматический уровень характерен для начальной школы, средняя же школа должна помочь ученику перейти на следующий уровень познания – объективно-рациональный.

Объективно-рациональный уровень уже предполагает обладание способностью к анализу и осмыслению материала. На этом уровне уже нельзя довольствоваться догматикой и сухой фактологией, поскольку задачи предыдущего уровня по формированию первичного мировосприятия уже были выполнены. Если раньше ученик мог получать знания «слепо», то теперь ему требуется рациональное доказательство. Приведем пример: изучая на уроке геометрии свойства параллельных прямых, ученик должен решить задачу и доказать что некие две прямые являются параллельными; само требование «доказать» говорит о том, что ученик должен анализировать полученные знания и применять их в различных ситуациях. Несмотря на то, что данный уровень дает ребенку возможность самостоятельно мыслить, круг мышления ограничен, и ограничения вновь носят характер неоспоримых постулатов. Вернемся к примеру с параллельными прямыми и подумаем, какие существуют ограничения для самостоятельного анализа, проводимого школьником? – Существует лишь одно ограничение – параллельные прямые не пересекаются, это и есть когнитивный барьер, постулат, который ученик в своих рассуждениях не может оспаривать. Можно привести аналогичный пример из алгебры – «на ноль делить нельзя», который также не может оспариваться в рамках объективно-рационального уровня. Воспитательный фактор можно найти и на этом уровне, он выражается в появлении у ребенка «интеллектуальной

самодисциплины» и строгости мысли, привычке к адекватной систематизации знания. В. Хазиев по этому поводу писал следующее: «Если не была или была недостаточной, неразумной внешняя дисциплина, то у ребенка будут трудности с дисциплиной внутренней. То есть ему трудно будет укрощать свою дикость самостоятельно, у него не хватит сил и средств для подавления своих зоологических стимулов жизнедеятельности. Инстинкты будут прорываться через разум». Рассматривая замечание Хазиева не в буквальном их смысле, а в переносном, то отсутствие строгости мысли в познании можно назвать той «дикостью» и «зоологическими инстинктами», о которых говорил автор. Объективно-рациональный уровень, на момент перехода школьника от среднего звена к старшему, должен уступить место третьему уровню – объективно-субъективному.

Объективно-субъективный уровень можно назвать одним из главных достижений философии И. Канта. Именно Кант синтезировал объективную и субъективную сторону познания, описав идеал настоящего исследователя. Можно заметить, что названия всех уровней начинаются со слова «объективно», в этом нет ничего удивительного, поскольку все уровни характеризуются большей долей объективности в познании, но эта доля сокращается по ходу движения от одного уровня к другому – на объективно-догматическом уровне объективная сторона составляла почти 100%, а на объективно-субъективном – 50, следовательно процент субъективности, наоборот, увеличивается. Объективно-субъективный уровень позволяет человеку подвергать сомнению почти все догмы и постулаты, самостоятельно проверять на прочность все законы природы и синтезировать своё, уникальное знание. Если вновь обратиться к примеру с параллельными прямыми, то можно увидеть, что человек, находящийся на объективно-субъективном уровне, подвергнет сомнению постулат, гласящий что параллельные прямые не пересекаются, и укажет на то, что данный закон действует лишь в Евклидовой геометрии, но ничего не значит для пока что малоизученного неевклидова пространства. Творец и исследователь должен обладать субъектностью и способностью к формированию собственных независимых оценок, именно поэтому третий уровень и называется объективно-субъективным. На данном уровне ученик старшей школы, а затем и студент ВУЗа должен обладать «образовательной самостоятельностью», этот термин был введен доцентом Уральского государственного горного университета С. М. Абрамовым и объяснен как состояние осмысленного целеполагания, основанного на живом интересе к познанию, а интерес, в свою очередь, является важнейшим условием для творчества и исследования.

Проблемой описанной системы трех уровней является то, что далеко не все люди в своем развитии доходят до третьего уровня познания. Тридцать лет постсоветского периода нанесли колоссальный ущерб системе образования, примитивизировав процессы познания и приведя к тому, что многие окончившие школы и поступившие в университеты молодые люди остались лишь на объективно-рациональном уровне, а некоторые не поднялись выше объективно-догматического. Следовательно высокая актуальность педагогического наследия И. Канта объясняется насущными проблемами российского образования, а главной целью кантианской педагогики в современных реалиях является воспитание как можно большего числа людей, достигнувших объективно-субъективного уровня познания.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хазиев, В. С. "Третий Кант", или Кант-педагог / В. С. Хазиев // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2014. – № 2(14). – С. 9-15. – EDN SMGQON.
2. Соммэр Дарио Салас Мораль XXI века: Пер. с исп. – М.: Издательство «Кодекс», 2020. – 480 с.
3. Абрамов, С. М. Генезис образовательной самостоятельности студентов в процессе дистанционного обучения (на примере негосударственного гуманитарного вуза) : специальность 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Абрамов Сергей Михайлович. – Екатеринбург, 2003. – 22 с. – EDN ZMRUCD.

## KANT'S RATIONAL SYSTEM OF RELIGION

Ybyray Nurlan Shapenuly

### Annotation

Immanuel Kant's philosophy provides a foundation for integrating secular and religious worldviews through universal moral principles and the postulates of practical reason. By asserting that the moral law, represented by the categorical imperative, is rooted in reason and universally accessible, Kant enables both secular and religious individuals to adhere to shared ethical principles. His concept of the "highest good" necessitates the postulates of God and immortality, accommodating both secular and religious beliefs. Kant's rational religion harmonizes religious doctrines with moral principles, promoting a universal ethical community through symbolic interpretation and practical reason.

*Key words:* moral principles, practical reason, secular, religious worldviews, categorical imperative, highest good, rational religion, symbolic interpretation, ethical community

Immanuel Kant's philosophy sets forth a foundation for integrating secular and religious worldviews through the universality of moral principles and the postulates of practical reason. A key circumstance facilitating this integration is Kant's assertion that the moral law, represented by the categorical imperative, is rooted in reason and therefore universally accessible. This universality enables both secular and religious individuals to adhere to shared ethical principles without conflict. As highlighted by Jane Kneller, Kant's metaphysical approach suspends theoretical reason to prioritize practical reason, laying the groundwork for a shared moral discourse [1,45]. This shared discourse creates a common ethical framework that transcends specific religious doctrines, allowing for a cohesive moral community.

Furthermore, Kant's concept of the "highest good" is essential for integrating secular and religious worldviews. The highest good, which combines moral virtue with happiness, necessitates the postulates of God and immortality, not as empirical truths but as practical necessities for moral coherence. This approach allows for a moral framework that accommodates both secular and religious beliefs, as it is based on universal moral laws accessible to all rational beings. Allen Wood explains that Kant's ethical religion, or ethico-theology, provides a platform where diverse worldviews can coexist harmoniously, guided by common moral principles [2,162]. This integration is further supported by contemporary discussions on Kant's political philosophy, which emphasize the importance of just laws and ethical communities in promoting peaceful coexistence [3,85]. Thus, Kant's philosophy offers a robust structure for the integration of secular and religious worldviews through a shared commitment to universal moral principles and the practical postulates of reason.

I. Kant's use of the concepts of God and the immortal soul in his philosophy of religion serves as an attempt to resolve fundamental contradictions within his moral framework. According to Kant, the postulates of God and the immortality of the soul are necessary to reconcile the demands of morality with the conditions of human existence. This reconciliation is essential to sustain the moral law, as Kant posits that moral actions should lead to the highest good—a state where virtue and happiness are aligned. However, since perfect virtue and happiness are rarely achieved in this life, Kant introduces the idea of an immortal soul to allow for an infinite progression towards moral perfection, thus resolving the apparent contradiction between the finite nature of human life and the infinite demands of moral law [4,120; 5, 200].

Furthermore, Kant's incorporation of God into his moral philosophy addresses the need for a rational basis for the hope that moral effort will eventually lead to happiness. In "Religion within the Boundaries of Mere Reason," Kant argues that belief in God provides a necessary foundation for this hope, as it posits a moral order in the universe where moral actions are ultimately rewarded. This belief helps to maintain moral motivation, especially under challenging circumstances, by assuring individuals that their moral efforts are not in vain. Allen Wood elaborates on this by explaining that Kant's idea of God serves as a symbolic representation of the moral law's ultimate authority, thereby supporting the coherence and rationality of moral actions within the framework of his philosophy [2,45; 6,108].

Lastly, Kant's use of these noumenal concepts also addresses the limitations of human knowledge and the scope of moral reasoning. By relegating the ideas of God and the immortal soul to the realm of noumena—things that cannot be known through empirical means but are necessary for practical reason—Kant circumvents the epistemological issues that arise from trying to empirically validate these concepts.

This approach allows him to maintain a critical stance towards metaphysical claims while still incorporating them as practical necessities for his ethical system. Julia Peters notes that this distinction between theoretical and practical reason enables Kant to uphold the moral law without falling into metaphysical speculation, thus resolving the fundamental contradictions between human finitude and moral idealism [7,511; 8,777].

The concept of the noumenon in Kant's philosophy has both positive and negative outcomes. On the positive side, the noumenon provides a necessary boundary for human cognition, reinforcing the limits of empirical knowledge and thereby promoting intellectual humility and the recognition of the limits of science [9,178]. It serves as a critical tool to differentiate between phenomena, which we can experience and understand, and noumena, which we can conceive but never know directly. This distinction supports the coherence of Kant's epistemology by preventing metaphysical speculation from undermining empirical science and moral philosophy [6,112]. On the negative side, the noumenal realm can lead to existential and epistemological uncertainty. Since noumena represent things as they are in themselves, beyond human perception, this can foster a sense of skepticism about the ultimate nature of reality and our ability to fully grasp it [10,85]. Additionally, the reliance on noumena to underpin key elements of Kant's moral and religious philosophy, such as the ideas of God and the immortal soul, may be viewed as an evasion of empirical verification, potentially weakening the persuasive power of these concepts for those who prioritize empirical evidence [2,45].

Kant's rational system of religion seeks to harmonize religious doctrines with the principles of pure reason, aiming to reinterpret Christianity through the lens of rational morality. Central to Kant's approach is the idea that religious beliefs must align with moral principles derived from practical reason, rather than metaphysical speculation. In his work "Religion within the Boundaries of Mere Reason," Kant emphasizes that the moral law commands us from within, and we recognize these commands as divine due to our rational understanding of moral obligations [2,42]. This framework allows Kant to integrate religious concepts, such as the idea of God, not as empirical truths but as necessary postulates that support the moral structure of human life.

Kant's philosophy posits that all religious thought and cognition are fundamentally symbolic. This symbolic nature of religious thinking avoids the pitfalls of anthropomorphism, where God is reduced to a human-like entity, and deism, which strips God of any personal attributes, making Him irrelevant to moral life [11,353]. Instead, symbols serve as analogies that guide our moral reasoning and help us interpret religious teachings in a way that promotes moral development. This symbolic interpretation ensures that religious doctrines reinforce moral duties rather than contradict them, facilitating a rational faith that is deeply intertwined with ethical living.

Moreover, Kant's rational religion is not about diminishing the importance of traditional religious practices but about reinterpreting them to fit within the boundaries of reason. As Allen Wood explains, Kant's effort is to provide a rationalist interpretation of Christian doctrines so that they can be understood as part of a pure rational religion [2,19]. This rational religion seeks to translate and adapt revealed religious teachings into moral concepts that align with human reason, thereby fostering a universal ethical community based on shared rational principles rather than divisive dogmas [12,229-241].

In conclusion, Immanuel Kant's philosophy offers a compelling framework for integrating secular and religious worldviews through the universality of moral principles and the postulates of practical reason. By grounding moral law in reason, Kant provides a shared ethical foundation accessible to both secular and religious individuals, promoting a cohesive moral community. His concepts of the highest good, God, and the immortal soul serve as practical necessities for moral coherence, enabling a rational system of religion that harmonizes religious doctrines with moral principles. Through symbolic interpretation, Kant ensures that religious beliefs support ethical living, fostering a universal ethical community based on rational principles.

## REFERENCES

1. Kneller, Jane. (2020). *Kant and the Power of Imagination*. Cambridge University Press.
2. Wood, Allen. (2020). *Kant and Religion*. Cambridge University Press.
3. Roberts, Taylor. (2019). *Kant's Political Religion: The Transparency of Perpetual Peace and the Highest Good*. Cambridge University Press.
4. Kohl, Markus. (2019). "Kant on the Inapplicability of the Categories to Things in Themselves." *British Journal of the History of Philosophy*, 23(1).

5. Pasternack, Lawrence. (2020). "The Postulate of Immortality in the Critique of Practical Reason (and Beyond)." *Kantian Review*, 29(1).
6. Frierson, Patrick. (2021). "Two Standpoints and the Problem of Moral Anthropology." *Kant-Studien*, 112(1).
7. Peters, Julia. (2019). "Kant's *Gesinnung*." *Journal of the History of Philosophy*, 56(3).
8. Engstrom, Stephen. (2020). "The Concept of the Highest Good in Kant's Moral Theory." *Philosophy and Phenomenological Research*, 52(4).
9. Guyer, Paul. (2020). *Kant and the Claims of Knowledge*. Cambridge University Press.
10. Ware, Owen. (2021). *Kant on Moral Sensibility and Moral Motivation*. *Journal of the History of Philosophy*, 52(4).
11. "Kant's religious ethics: the ineluctable link between morality and theism." *International Journal for Philosophy of Religion*, 2020.
12. "The two parts of Kant's moral religion." *International Journal for Philosophy of Religion*, 2019.



08 апреля 2024 года

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (В ГОРНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ) АСУ ТП, АСУЭ, АСУПП, АСУП**

УДК.681.516.314

**АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ  
СВЯЗЬЮ**

Патраков С. С., Леонов Р. Е.

Рассматривается возможность математического описания изменения выходной величины в технологических процессах с рециклами.

При создании большинства систем автоматического управления объект управления рассматривают как однонаправленный участок цепи, состоящей из, чаще всего, инерционного звена первого порядка с запаздыванием. Однако, существует множество технологических процессов, у которых объект управления может состоять из целого ряда аппаратов. В частности, в горной промышленности, существуют такие технологические процессы, в которых после преобразования в объекте управления часть потока вещества или энергии возвращается в начало процесса и подвергается повторному. Системы автоматического управления для таких технологических процессов называют системами управления с положительной обратной связью или системами управления с рециклами. Примерами технологических процессов с рециклами в горной промышленности могут служить процессы дробления, измельчения, некоторые схемы флотации и др.

Рассмотрим в качестве примера процесс дробления. Исходная руда подается из бункера на конвейер, после чего она поступает в дробилку. После дробления переработанная руда подается на грохот, где руда сортируется по крупности. Далее с помощью системы конвейеров руда, которая не удовлетворяет требованиям по крупности, с помощью системы конвейеров, подается на повторную переработку в дробилку. В результате чего образуется положительная обратная связь. Схема цепей аппаратов для рассматриваемого процесса представлена на рисунке 1.

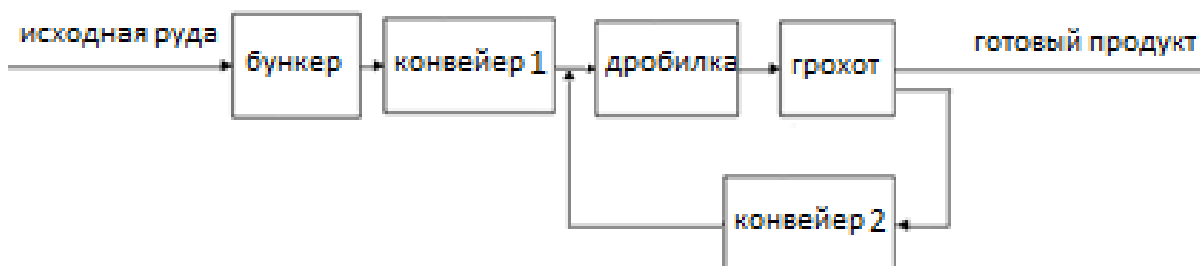


Рисунок 1 – Схема цепей аппаратов процесса дробления

Ниже представлен математический анализ рассматриваемого объекта с рециклом.

Пусть расход руды с конвейера 1 составляет  $Q$ . Выход дробилки, поступающий на грохот, составляет  $Q$ . Весь рассматриваемый процесс во времени представим состоящих из очень коротких интервалов времени  $\Delta t$ . За такой интервал времени на грохот поступит расход  $Q \cdot \Delta t$ . Будем считать в первом приближении, что грохот составляет непросеянным долю  $q$  поступающей

на него руды и через некоторое время передает на вход дробилки  $q \cdot Q \cdot \Delta t$  руды. Если процесс идет стабильно, то такая доля будет передаваться на вход постоянно каждый интервал  $\Delta t$  и смешиваясь с поступающим с конвейера 1 потоком составит  $Q\Delta t + qQ\Delta t$  в конце первого цикла. В конце второго цикла на выходе дробилки будет  $(Q\Delta t + q(Q\Delta t + qQ\Delta t))$  или  $Q\Delta t + qQ\Delta t + q^2Q\Delta t$ .

Продолжая этот расчет далее видим выход дробилки

$$Q\Delta t(1+q+q^2+\dots+q^n+\dots),$$

что вследствие  $q < 1$  является бесконечно убывающей геометрической прогрессией со знаменателем прогрессии  $q < 1$ . За  $n$  таких циклов суммарная производительность дробилки составит

$$P = \frac{Q \cdot \Delta t \cdot n \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

или в пределе для большой суммы интегралов  $\Delta t$  т.е. большого времени работы и учитывая, что

$$n \cdot \Delta t = T$$

где,  $T$ -время работы

$$\lim_{n \rightarrow \infty} q^n = 0$$

тогда,

$$S = \frac{QT}{1 - q}$$

Без учета рецикла  $S = Q \cdot \Delta t \cdot n = QT$ .

Поток рециркуляции, таким образом, увеличил загрузку дробилки в  $1-q$  раз. Например, если  $q = 0.3$  (30%-возврат грохота), загрузка дробилки увеличивается за достаточно большое время в  $\frac{1}{0.7} = 1.4$  раза.

Многочисленные объекты с рециклом, подобные рассмотренной схеме, требуют при разработке систем автоматизации особого рассмотрения, анализа устойчивости объекта с положительной обратной связью (объекта с рециклом) и тщательной настройки регулятора в автоматической системе управления.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокофьев Е.В. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ: Учебное пособие – Екатеринбург: Уральская государственная горно-геологическая академия. 1999. -118 с. - ISBN 5-8019-0047-0.
2. Нагиев М.Ф. Учение о рециркуляционных процессах в химической технологии/ М.Ф. Нагиев. – Москва: Изд-во АН СССР. – 1958. – 243 с.

## РАЗРАБОТКА СТАНЦИИ БЫСТРОГО ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Коновалов П. А., Зеленцов В. И.  
Уральский государственный горный университет

С развитием технологий аккумуляторных батарей электромобили становятся все более популярными в современном мире. Однако, длительное время зарядки является одним из основных недостатков электромобилей, что затрудняет их широкое приобщение среди обычных автомобилистов. Развитие станций быстрого заряда представляет собой важное направление в области технологий аккумуляторных батарей и электромобилей.

Существующие зарядные станции делятся на несколько категорий:

1. медленные
2. быстрые
3. ультра-быстрые

Медленные станции обычно используются для зарядки домашних электромобилей и обладают скоростью зарядки до 22 кВт. Станции быстрой зарядки предлагают мощность в диапазоне от 50 до 150 кВт, что значительно улучшает процесс, однако ультра-быстрые станции могут достигать мощности более 350 кВт. Однако, увеличение мощности станций быстрой зарядки требует решения проблем, связанных с тепловыделением, износом батарей и обеспечением безопасности.

Одним из ключевых направлений в разработке станций быстрого заряда является снижение времени, необходимого для полной зарядки аккумуляторных батарей. Это включает в себя исследование новых материалов для батарей, разработку более эффективных систем охлаждения и управления тепловыделением, а также повышение безопасности процесса зарядки. Кроме того, важным аспектом является разработка стандартов для станций быстрого заряда, которые обеспечат совместимость с различными моделями электромобилей (Рисунок 1).

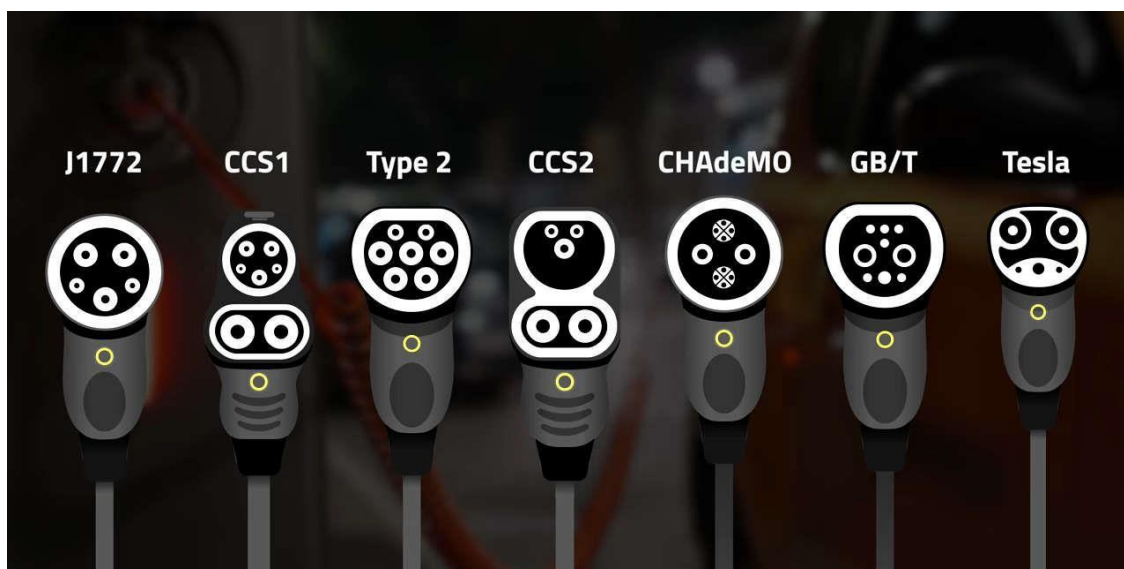


Рисунок 1 – Виды разъемов зарядки электромобилей

В России продажи новых электромобилей продолжают расти, несмотря на общее падение автомобильного рынка. По данным аналитического агентства «Автостат», в 2022 году в России было продано 2998 электрокаров, что на 33% больше, чем в предыдущем году. Всего за 2022-й год был реализован 626 281 автомобиль, так что доля электрических машин не достигла и половины процента.

Для развития российского рынка электротранспорта власти разрабатывают инициативы, которые включают в себя расширения зарядной инфраструктуры. В ходе стратегической сессии по развитию электротранспорта в России вице-премьер Александр Новак говорил, что «правительство Российской Федерации намерено стимулировать и производство зарядных станций, и их установку» (Рисунок 2). Так, например, Правительство России с 1 марта 2023 года предоставило право бесплатного проезда по платным федеральным трассам для электромобилей.



Рисунок 2 – Зарядная станция в г. Челябинск

Разработка станций быстрого заряда аккумуляторных батарей электромобилей представляет собой ключевой аспект развития инфраструктуры электромобильной транспортной системы. Непрерывные исследования в области технологий зарядных станций, совместно с инновационными разработками в области материалов и систем управления, помогут ускорить процесс зарядки и расширить практическую применимость электромобилей, способствуя их внедрению в повседневную жизнь.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пономарева, Е. Электромобили в России: проблемы и перспективы / Е. Пономарева. – Текст: электронный // Энергетический вестник. – 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektromobili-v-rossii-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 22.02.2024). - Режим доступа: Научная электронная библиотека Cyberleninka.ru
2. Учебные материалы : научная электронная библиотека : [сайт]. – 2022. – URL: <https://works.doklad.ru> (дата обращения: 24.02.2024). – Текст: электронный.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Ржанников И. М., Леонов Р. Е.

В работе рассматривается возможность создания системы автоматизации насосных станций повышенной надежности. Надежность достигается поочередным включением насосов, что обеспечивает полное резервированием рабочего насоса. Такие системы могут найти применение в насосных станциях, где требуется высокая безотказность работы.

С развитием городов и предприятий, требуют особого внимания системы канализации, которые являются важным пунктом для жизни и работы человека. В зависимости от назначения можно выделить следующие виды насосных станций:

- станции хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- станции оборотного водоснабжения промышленных предприятий; канализационные;
- станции систем теплоснабжения;
- станции противопожарного водоснабжения и др.

Автоматизирование таких всех таких станций необходима для снижения затрат на обслуживание, продление времени службы оборудования. Далее особенности систем управления такими насосными станциями рассматривается на примере канализационных станций.

Оборудование для управления такими станциями устанавливается в шкафы с требуемой степенью защиты.

Шкаф управления насосами (далее ШУН) предназначен для управления двигателями насосов канализационной насосной станции. ШУН обеспечивает необходимые технологические переключения и защиты данного оборудования.

ШУН должен включать в себя:

- программируемый логический контроллер (в дальнейшем ПЛК);
- органы управления, индикации элементов коммутации и защиты.

Логика работы ШУН обеспечивается при помощи (ПЛК).

Структурная схема работы системы автоматического управления ШУН двух насосов представлена на рисунке 1.

В системе предусмотрен переключатель ручного и автоматического (основного) режима работы. В автоматическом режиме ПЛК отслеживает состояние тепловых и токовых защит на насосах, состояние и логику срабатывания поплавковых датчиков уровня воды.

Ниже рассмотрен алгоритм работы откачки воды. При описании применены следующие обозначения:

- ВУ1 – верхний уровень 1 (на схеме LS2);
- ВУ2 – верхний уровень 2 (на схеме LS3);
- НУ – нижний уровень (на схеме LS1);
- АВУ – аварийный верхний уровень (на схеме LS4).

При появлении сигнала нижнего уровня (НУ) и верхнего уровня (ВУ1) система переходит в режим ожидания. Одному из насосов присваивается статус «дежурный насос», другому «резервный насос».

При появлении сигнала ВУ2 и наличии сигналов ВУ1 и НУ включается дежурный насос, загорается лампа соответствующего насоса. Насос работает до исчезновения сигналов ВУ2 и ВУ1. После остановки насоса он назначается резервным, а резервный насос дежурным.

Если насос не справляется и появляется сигнал (АВУ), при наличии всех сигналов уровня, дополнительно запускается задвижка. Включается лампа «Аварийный верхний уровень» и звуковой сигнал. Насосы работают до пропадания сигнала ВУ1. После остановки насосов происходит смена статусов насосов. Аварийная индикация продолжает работать до выключения кнопкой. Рассмотренная система может быть применена на разных насосных станциях с регулированием работы насосов по уровню воды.

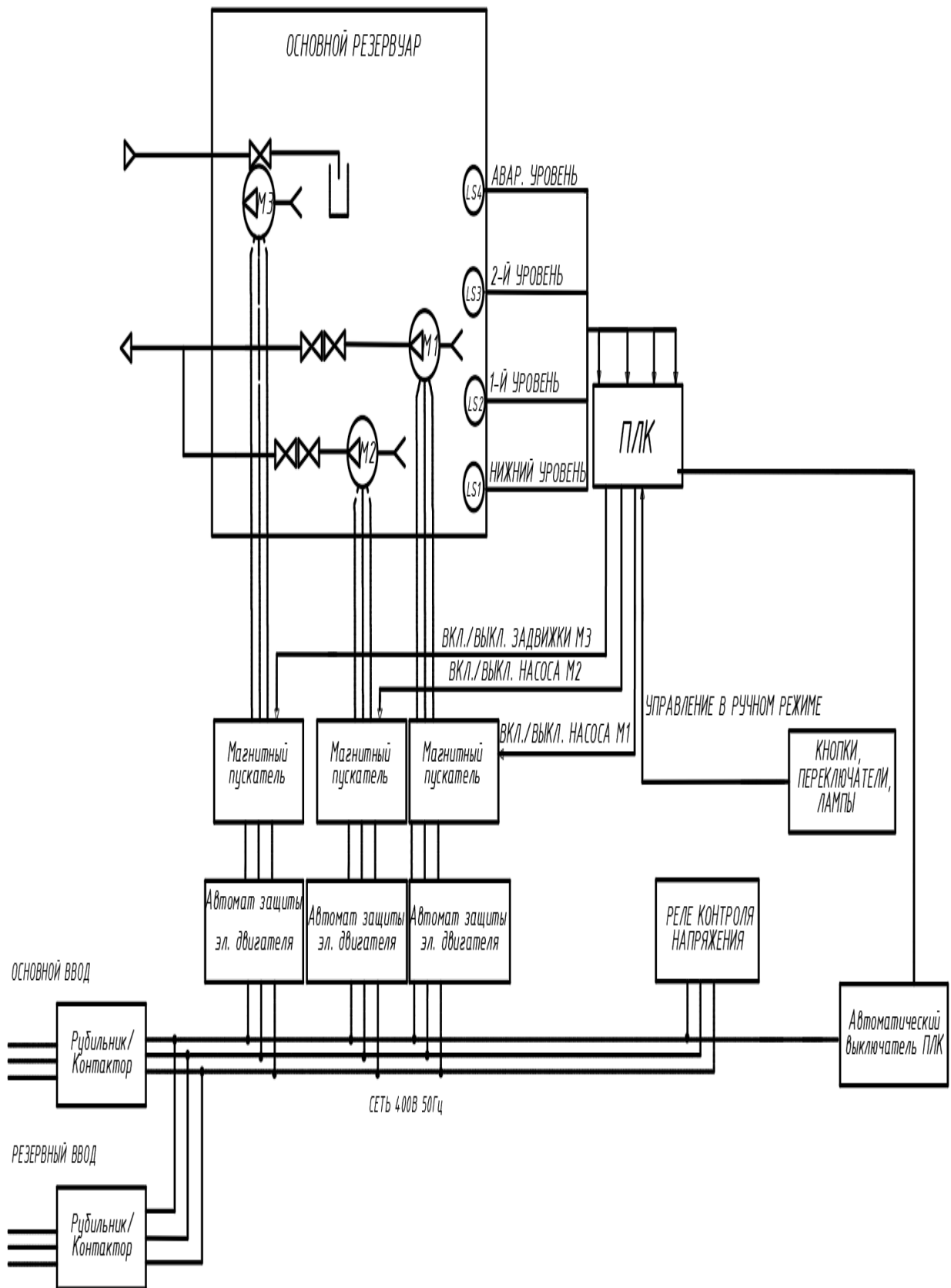


Рисунок 1 – Структурная схема САУ ШУН

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ 1С:ERP

Синицин А. А., Лядский В. Л.  
Уральский государственный горный университет

Производственный учет по праву считается одним из самых сложных и динамичных, требующих постоянного контроля и строгой дисциплины. Неверно рассчитанные ресурсы могут привести к колоссальным убыткам, отмене заказов, потере репутации компании. Именно по этой причине к программному обеспечению для ведения учета и управления производством всегда предъявляют повышенные требования такие как:

1. Гибкость – производственные процессы, не смотря на некоторую общность, имеют множество нюансов.
2. Точность – алгоритмы, используемые в программном обеспечении, не должны давать сбой и должны обеспечивать требуемую точность расчетов.
3. Возможность управления – необходимо учитывать не только фактически происходящие процессы, но и планировать будущие процедуры для обеспечения бесперебойности производства, а также выполнения заказов в срок.
4. Прозрачность – любая цифра, выдаваемая программой при расчетах, должна быть понятной и обоснованной.

В статье описаны возможности ведения производственного учета на примере флагманского решения фирмы «1С» – «1С:ERP Управление предприятием» («1С:ERP»).

1С:ERP – это интегрированная система управления предприятием, которая объединяет в себе управление бизнес-процессами, учет, анализ и планирование деятельности компании. Она позволяет автоматизировать основные функции предприятия, такие как учет товаров и услуг, управление закупками и продажами, управление производством, финансовый учет и отчетность. Подсистемы 1С:ERP представлены на рисунке 1.

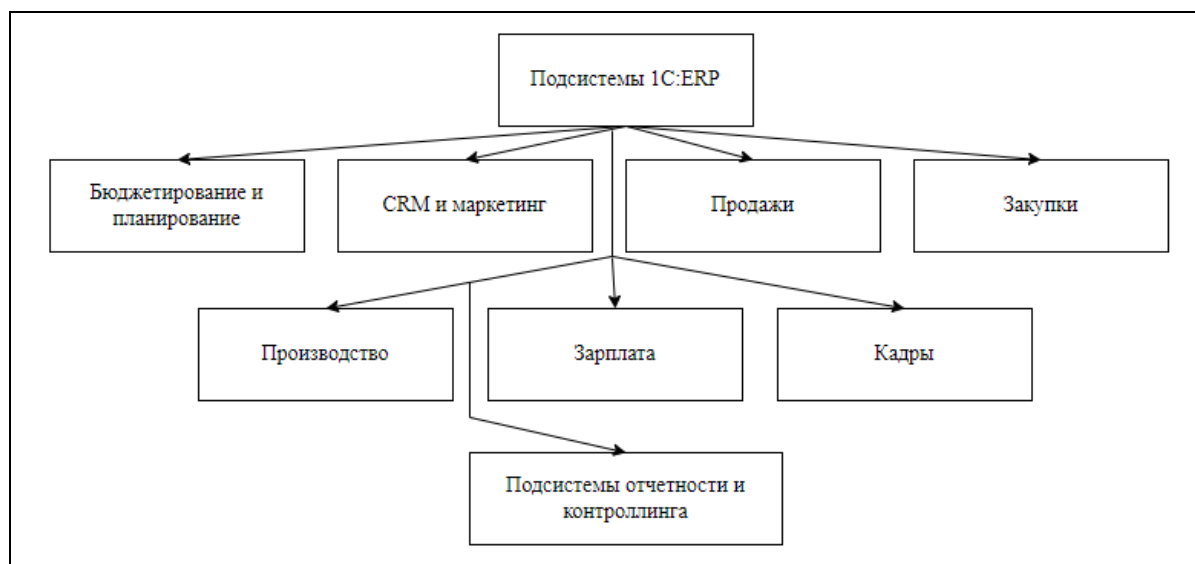


Рисунок 14 – Перечень подсистем 1С:ERP

Система оперативного управления производством обеспечивает планирование и диспетчирование производственных процессов. С ее помощью определяется порядок запуска изделий в производство, выполняется создание необходимых резервов материалов и производственных заделов, достигается бесперебойное снабжение рабочих мест материалами и полуфабрикатами. Эти задачи решаются с учетом типа производства, организационных и технологических особенностей производственных процессов.



Подсистема «Производство» предусматривает два уровня оперативного управления:

- межцеховой уровень — позволяет управлять выполнением графика производства, исполнителями которого являются отдельные подразделения. Обеспечивается координация процессов передачи результатов этапов между подразделениями;
- внутрицеховой уровень — позволяет организовать исполнения графика производства в отдельном подразделении — обособленной зоне ответственности диспетчера подразделения (цеха, участки). Общая схема управления производством представлена на рисунке 2.

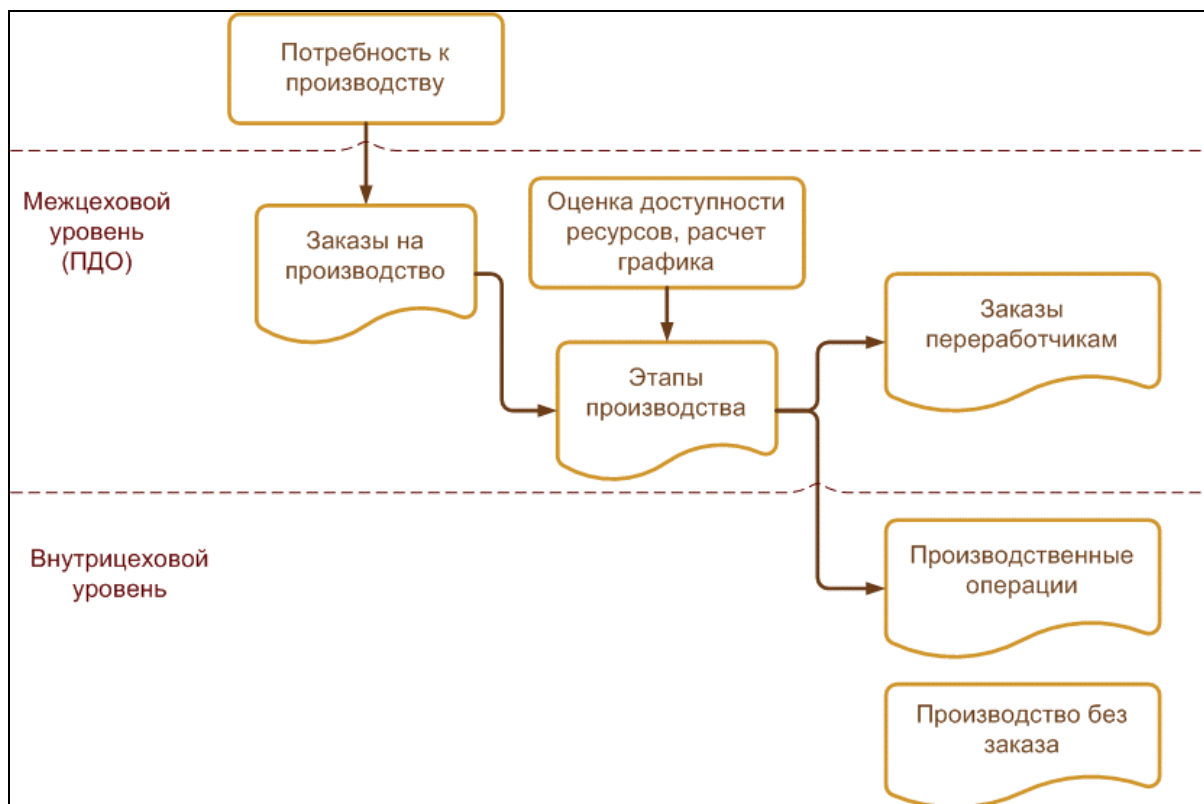


Рисунок 15 – Общая схема оперативного управления производством

Система 1С:ERP имеет большое количество разнообразного функционала, позволяющего планировать и контролировать все этапы производства, начиная от закупки материала, заканчивая финальной сборкой и продажей продукции, произведенной или переработанной на предприятии.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 7.0.7-2021 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Статьи в журналах и сборниках. Издательское оформление». Дата введения: 01.10.2021.
2. ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Дата введения: 01.07.2018.
3. Производственный учет в 1С ERP 8.3 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.1ab.ru/blog/detail/uchet-proizvodstva-v-1s>.
4. Организуйте процесс управления производством в «1С:ERP»! [Электронный ресурс] – URL: <https://v8.1c.ru/erp/production>.



## МЕТОДЫ ОБОРКИ ЗАКОЛОВ В ШАХТЕ

Чернухин С.А., Мингазов Д.Р.  
Уральский государственный горный университет

**Аннотация.** В настоящей статье рассматривается проблема образования заколов в шахтах и методы их оборки. Основное внимание уделено безопасности работников при проведении оборки заколов, так как это является опасной работой. Предложены методы механизированной оборки заколов для снижения риска травмирования работников. В статье указаны различные технологии и машины, используемые в шахтах для проведения безопасных работ по оборке заколов.

**Ключевые слова:** шахта, оборка заколов, горные машины.

Разработка полезных ископаемых ведется как открытым способом, так и шахтным. Согласно статистике [1], порядка 23% от объема общей добычи углей добываются подземным способом. Перспективным направлением в разработке полезных ископаемых является комбинированная технология подземной разработки [2].

Добыча полезных ископаемых подземным способом связана с опасностью возникновения аварийных ситуаций. С развитием технологий ведения работ и машин, эксплуатируемых в шахтах, число аварий со смертельным исходом имеет тенденцию к сокращению, но полное исключение аварий невозможно [3].

Одной из причин травматизма является обрушение горной массы с кровли и бортов подготовительных, нарезных и очистных выработок в результате образования заколов после ведения взрывных работ [4]. Наиболее часто встречается такое явление на объектах добычи, эксплуатируемых малыми и средними предприятиями из-за недостаточного контроля. Закол – трещина, образующаяся в массиве горных пород вблизи поверхностей обнажения при ведении горных работ (рисунок 1). При образовании Закола локально отслоившаяся часть массива висит и может вызывать внезапное обрушение пород кровли или целиков (в очистных забоях шахт) либо оползание породы из верхней части уступа в карьерах.



Рисунок 1 - Обрушение кровли в шахте по причине образовавшегося закола

С целью предотвращения появления заколов применяют короткозамедленное взрывание или наклонные заряды, параллельные боковой поверхности уступа. Оборку образовавшихся заколов проводят на стадии подготовки забоя к выемке механизированным способом или вручную, при помощи специализированного инструмента (рис. 2). Ручная оборка заколов является опасной работой, обрушившаяся порода может травмировать работника, следовательно, наиболее перспективным методом оборки является механизированный способ [5].



а – лом оборочный Инватех ЛО-3,0; б – L-Keeper

Рисунок 2 – Ручной инструмент для оборки заколов:

Механизированная оборка заколов производится машинами для очистки кровли выработок от обвалов на пневмоколесном ходу с дизельным приводом. Обычно используются манипуляторы, которые специализированы на скалывании и удалении опасных обломков и камней.

Один из примеров многообразия Специальной техники фирмы PAUS является шасси тягач UNI 50 (рис. 3.а) оснащённый специальными средствами, такими как телескопическая стрела, состоящая из трех сегментов, имеет радиус действия около 8 м и представляет собой в высшей степени жесткую конструкцию, все направляющие которой обработаны механическим способом.

Для оборки кровли рекомендуется оснащать оборщик гидроударником типа NPK модель E 203 (рис. 3.б). Благодаря телескопичности стрелы оператор находится далеко от падающих кусков горной породы что обеспечивает необходимый уровень безопасности и минимизирует риск для жизни [6].



а – Тягач для отбойки кровли; б – NPK с гидроударником модели е 203.

Рисунок 3 – Спецтехника для отбойки заколов

При проектировании новых машин для оборки заколов существует ряд важных требований, которым они должны отвечать:

1. Безопасность. Машины должны быть спроектированы с учетом всех необходимых мер безопасности, с целью предотвращения аварий и несчастных случаев (наличие защитных устройств, систем аварийной остановки и т.д.).

2. Проходимость и маневренность. Работы данных машин производятся в ограниченном пространстве шахты, включая различные неровности и склоны.

3. Мощность, необходимая эффективной обработки заколов и перемещения.

4. Простота использования и обслуживания с целью облегчения работы машинистов и увеличения производительности путем минимизации простоев по причине устранения возникших неисправностей [7].

Вывод: внедрение машин для оборки заколов позволит в значительной мере сократить травматизм шахтах, завал техники и в конечной мере увеличить производительность труда.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мешков Г.Б., Петренко И.Е., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2023 года // Уголь. 2023. №6 (1168).
2. Урумова Ф.М., Небылова Я.Г., Хетагурова Т.Г., Чельдиева З.К., Шелкунова Т.Г. Эффективность комбинирования технологий подземной разработки рудных месторождений // Вектор ГеоНаук. 2021. №1.
3. Мохначук И.И. Труд шахтера должен быть безопасным // Уголь. 2023. № 10. С. 20-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-10-20-27>.
4. Кадырбергенов, Ж. К. Влияние конструкции зарядов на образование заколов при проведении горных выработок / Ж. К. Кадырбергенов, Т. Е. Хакимжанов // Маркшейдерский вестник. – 2005. – № 1(51). – С. 52-53. – EDN JWRHGF.
5. Ежи С.Л. Горная энциклопедия // GUFO.ME № 1 // DOI: [https://gufo.me/dict/mining\\_encyclopedia/Закол](https://gufo.me/dict/mining_encyclopedia/Закол)
6. Новые машины фирмы PAUS на выставке BAUMA' 2007 / PAUS // contents.qxd. – 2007. – № 1(51). – С. 66-67. – e BAUMA' 2007.
7. Безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" // А.В.Алеши // Приказ от 8 декабря 2020 г. N 505. – 2020. – № 1. – С. 54-63.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ПОДОГРЕВОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Абдулин О.Г., Ворошилов Е.М., Шубин К.Ю., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Процесс регулировки работы подогревов электрооборудования, на электроподстанциях, которые находятся в эксплуатации с 70-х, 80-х годов прошлого века, а это преобладающее большинство, производится дежурным персоналом ПС согласно температурных карт, разрабатываемых на основании технической документации электрооборудования.

Так как мы проживаем в умеренном климатическом поясе, то электрооборудование подвержено частым температурным скачкам особенно в переходной период весна – осень, именно в эти периоды огромное количество времени дежурным персоналом ПС тратится на включение и отключение подогревов приводов и баков выключателей, ячеек КРУН, шкафах наружных установок, шкафах моторных приводов разъединителей.

Все подогревы должны включаться согласно температурным картам. Это очень важно для оборудования так, как при несоблюдении данных операций в оборудовании могут образовываться негативные последствия в виде обледенения, загустение масла, потеря масла своих физических, диэлектрических свойств, как следствие гарантированный выход из строя оборудования. Процесс регулировки работы подогревов на ПС согласно температурным картам производит ДЭМ ПС, что порой требует особого внимания и соответственно на это тратится много рабочего времени, но у ДЭМ ПС по мимо контроля за подогревами есть другие должностные обязанности и во время их выполнения ДЭМ ПС не может контролировать и регулировать подогревы.

Проанализировав данную ситуацию, мы предлагаем рассмотреть возможность внедрения автоматики регулировки работы подогревов электрооборудования основой которой является терморегулятор. Данный принцип строиться на автоматическом контроле температуры наружного воздуха, автоматическом включении и регулировки подогревов электрооборудования.

Терморегулятор имеет выносной или встраиваемый датчик температуры. Он предназначен для встраивания в автоматизированные системы управления. Устройство необходимо для осуществления подачи напряжения на нагреватель или охладитель, либо катушки магнитных пускателей в зависимости от предустановленных пределов. Таким образом изделие контролирует нагрев, охлаждение и проветривание в заданных параметрах и в целом обеспечивает благоприятные условия в том помещении или электроустановки, где оно установлено.

Установку осуществляют в местах, где необходимо выдерживать температурный режим или влажность. Удобство эксплуатации обеспечивается тем, что питание осуществляется от сети переменного тока 220 В 50 Гц, что позволяет интегрировать данный комплект без затрат на модернизацию питающей сети лишь включив его в аппарат управления включения и регулировки подогревов электрооборудования.

Примеры терморегуляторов приведены на рисунке 1: ТРМ500 терморегулятор, терморегулятор terneo tra промышленный.



Рис. 1 - ТРМ500 терморегулятор, терморегулятор terneo tra промышленный

Вывод: автоматизация процесса работы подогревов электрооборудования в современных условиях позволяет оптимизировать работу ДЭМ ПС, более точно контролировать и регулировать работу подогревов электрооборудования, что в свою очередь увеличивает срок безаварийной работы оборудования ПС.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Выключатель маломасляный серии ВМТ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ИБКЖ.674143.001. ТО Екатеринбург, 1993г.
2. Выключатель масляный баковый МКП-110М-1000/630-20. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ОБП.463-000, Москва, 1989г.
3. Устройство комплектное распределительное наружной установки серии К-47. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ОГК.412.052. ТО Москва, 1985г.
4. <https://owen.ru/product/trm500>.
5. <https://gmshop.pro/catalog/termoregulatori/3062>.
6. Кожей А.В., Стожков Д.С. Анализ систем горячего и холодного водоснабжения, систем теплоснабжения промышленных предприятий Актуальность решений повышения энергоэффективности систем // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023. С. 200-201.

## РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ МЕТРОПОЛИТЕНА С НАКОПИТЕЛЕМ ЭНЕРГИИ

Вязовский А.К., Зеленцов В.И.  
Уральский государственный горный университет

В последнее время вопросам энергосбережения в электроприводе уделяется пристальное внимание, поскольку по разным источникам общее энергопотребление электроприводами всех типов в России составляет порядка 60-70% всей произведенной электрической энергии. По мимо этого происходит повышение стоимости энергоресурсов и развитие новых источников энергии, поэтому возникает вопрос о первоочередных направлениях развития подвижного состава метрополитена. Повышение энергетической эффективности выполнения перевозок городским электротранспортом является одной из важнейших задач в деятельности служб движения и служб энергохозяйства предприятий. Широкое внедрение тяговых частотных преобразователей на подвижном составе позволило создать условия для повторного применения на выполнение транспортной работы энергии рекуперативного торможения электроподвижного состава (ЭПС).[1]

Однако в силу невозможности полной синхронизации рекуперативного торможения и тяговой нагрузки в контактной сети полезное применение находит только часть рекуперативной энергии. Другая – избыточная часть рассеивается на тормозных резисторах вагонов.

В последнее время идея использования накопителей энергии стала более актуальной. В этом случае в режимах работы тормозного двигателя энергия накапливается в накопителях энергии, а затем используется в режиме электропривода двигателя, что позволяет создать условия для максимального возврата рекуперативной энергии.

Перспективные энергетические установки должны иметь ресурс работы, близкий к сроку службы кузова транспортного средства, иметь малый вес и стоимость, а также гибкость конструкции, позволяющую как применить их на подвижном составе различной вместимости, так и модернизировать по мере совершенствования источников энергии.

На тяговой подстанции возможно внедрение литий-ионных батарей, так как их срок службы не уступает свинцово-кислотным батареям. К тому же литий-ионные батареи обладают большей глубиной разряда. В то время как в свинцово-кислотных аккумуляторах (гелевых) используется только 60% от находящейся в них энергии, КПД литий-ионных аккумуляторов достигает почти 90 %. В результате достигается более высокий уровень напряжения, а также уменьшение размера, из чего складывается экономическая выгода аккумулятора при той же самой емкости батареи.

Актуальность темы является в том, что она посвящена исследованию способов и средств повышения качества электрической энергии в тяговой сети метрополитена.

Целью исследования повышение энергетической эффективности электропривода метрополитена за счет внедрения на тяговые подстанции стационарных накопителей энергии, изучение процессов преобразования энергии в ходе работы стационарных накопителей энергии в ходе приёма и выдачи энергии избыточной рекуперации тормозящего ЭПС в метрополитене.

Повышение энергетической эффективности городского электротранспорта является одной из важнейших задач в деятельности служб движения и служб энергохозяйства предприятий городского электрического транспорта (ГЭТ).

Современный подвижной состав городского электротранспорта в ходе рекуперативного торможения может возвращать часть энергии, затраченной на тягу, в виде электроэнергии на повторное полезное применение в контактной сети. В ходе такого возврата механической энергии движущегося вагона происходят её многочисленные превращения, которые зависят как от состава тягового оборудования вагонов, так и от ситуации в контактной сети.[3] Пуском этих процессов служит переход движения вагона после разгона и выбега в торможение. Первичным значением отсчёта для этих преобразований служит механическая энергия движущегося вагона в момент начала торможения. Различия в объёмах полезно утилизированной рекуперативной энергии обусловлены различным составом и конфигурацией силового электрооборудования системы энергоснабжения транспортной работы, позволяющего оборачивать энергию, выделяемую вагоном при торможении. Задачей является преобразование энергии рекуперативного торможения электроподвижного состава с применением стационарных накопителей энергии (НЭ).



Применение накопителей энергии позволяет более полно использовать избыточную энергию рекуперации. На рисунке 1 представлен подвижной состав Екатеринбургского метрополитена.



Рисунок 1-Подвижной состав Екатеринбургского метрополитена

В последнее время в качестве накопителей энергии для различных энергетических систем все чаще используются литий-ионные батареи. Среди областей применения литий-ионных аккумуляторов также можно выделить системы накопления и распределения электрической энергии для электрических и гибридных транспортных средств.

Данный тип накопителей имеет ряд преимуществ по сравнению с другими, отличаясь более высоким рабочим напряжением, небольшими массогабаритными характеристиками, высокой плотностью энергии, отсутствием эффекта памяти, низким саморазрядом, возможностью эксплуатации в широком диапазоне температур.

При этом литиевые батареи требуют более пристального контроля основных параметров: напряжения, температуры и тока. Задача управления при переходе к многоэлементной структуре литиевых аккумуляторных систем заметно усложняется. Ее решение в этом случае является актуальным и способствует эффективной эксплуатации накопителя в целом.

Литий-ионные накопители более чувствительны к превышению критических уровней напряжения, токов и температуры, что может привести к необратимым процессам в структуре самой батареи, повреждению ее и, как следствие, к снижению производительности накопителя энергии. К тому же, в отличие от традиционных свинцово-кислотных аккумуляторов, литиевые аккумуляторы при последовательном соединении подвержены эффекту разбаланса напряжений и уровня заряда аккумуляторных ячеек вследствие различия значений внутреннего сопротивления и фактической емкости аккумуляторов.

Результаты исследований будут использованы для повышения качества электрической энергии в тяговой сети, что позволяет разгрузить питающие линии электропередачи, снизить расходы на оплату электроэнергии, сделать распределительные сети более надежными и экономичными. Результаты, использованные для проведения расчетов эффективности экономии энергии на выполнение транспортной работы в ходе проведения испытаний в контактной сети метро стационарного накопителя энергии. Также полученные в ходе исследования выводы могут быть использованы на предприятиях ГЭТ для планирования задач по применению стационарных накопителей энергии для снижения энергопотребления на выполнение транспортной работы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананов, А. А. Имитационное моделирование в задачах электроэнергетики / А. А. Ананов Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ.-2010
2. Буханцов, В. В. Имитационные модели в системе управления режимом работы тяговой подстанции / В. В. Буханцов // Вестник Омского государственного университета путей сообщения. – 2009. – № 3. – С. 75-81.
3. Капустин, Н. В. Применение накопителей энергии в системах тягового электроснабжения метрополитена / Н. В. Капустин // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2017. – Т. 14. – Вып. 4. – С. 508-515.
4. Корчагин, В. А. Использование накопителей электроэнергии в системах тягового электроснабжения / В. А. Корчагин // Известия Транссиба. – 2012. – №2. – С.100-163

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ. «УМНАЯ ФЕРМА». ТЕНДЕНЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Бочков В.С., Журавлев А. В., Шишак С.А.

В отрасли сельского хозяйства в России наблюдается тенденция автоматизации производственных и бизнес-процессов. Автоматизация сельского хозяйства помогает значительно снижать объемы ручного труда, одновременно повышая эффективность работы.

### Эффективность автоматизации сельского хозяйства

О важности автоматизации предприятий аграрной сферы и сельского хозяйства лучше всего говорят цифры статистики. Доказано, что организации с высоким и даже средним объемом механизации несут значительные потери:

- Молочное скотоводство - уровень потерь до 53%;
- Зерновое производство - на стадии потребления и этапе обработки до 25 и до 10% соответственно. При непосредственном производстве потери составляют до 48%;
- Производство корнеклубневой и плодоовощной продукции - до 75% и до 57%.

Длительное хранение, послеуборочная обработка, стадия роста - на этих этапах хозяйства, работающие с корнеклубнеплодами, теряют до 75% продукции. Автоматизация направлена на то, чтобы максимально сокращать потери товара и снижать расходы на изготовление сельскохозяйственного продовольствия.

Практические плюсы внедрения автоматизации в сельскохозяйственные отрасли:

- Появляется возможность оптимизированно и без лишних усилий управлять производственными, технологическими и бизнес операциями;
- За счет повышения качества и снижения себестоимости, растет конкурентоспособность товара. Увеличивается производительность работы сельскохозяйственных предприятий;
- Минимизация затрат приводит к падению себестоимости производства продукции. Выпускающая организация может предлагать ее по доступной для покупателя и одновременно выгодной для себя цене.

В зависимости от масштабов и вида выбранной программы 1С автоматизация сельского хозяйства полностью окупают себя в течение нескольких лет[1].

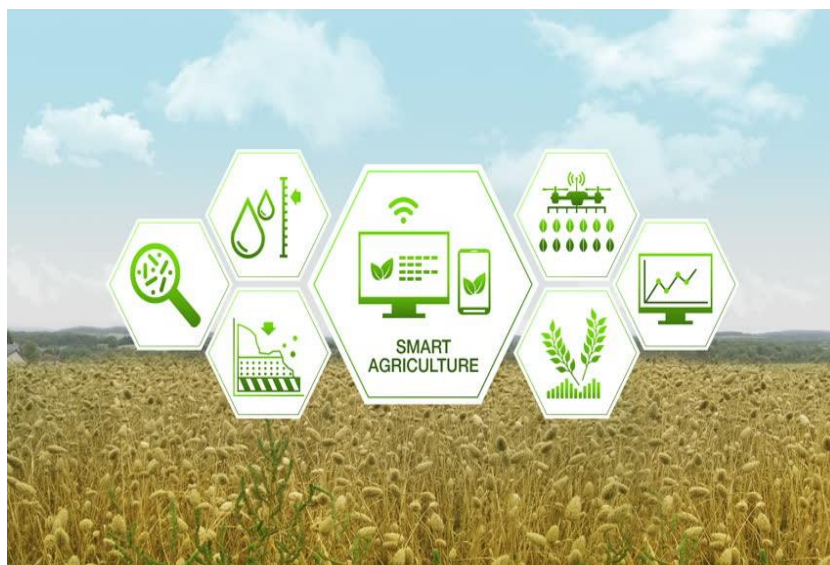


Рисунок 1-Комплекс решений «Умное сельское хозяйство»

Полностью автоматизированная, самоуправляемая сельскохозяйственная система. Умная ферма производит анализ экономической целесообразности производства, потребительской активности, и других экономических показателей, используя необходимые цифровые технологии



(искусственный интеллект, *IoT*, *BigData* и др.). На основании такого анализа предприятие принимает решение, какие виды/породы сельскохозяйственных животных (с заданными качественными и количественными показателями) необходимо разводить[3].



Рисунок 1- Умная ферма

### Интеллектуальное землепользование

Полностью автоматизированная система землепользования осуществляет сбор, анализ, обновление информации о состоянии почвенных и земельных ресурсов территории Умной фермы, разрабатывает рекомендации по оптимальному размещению посевов сельскохозяйственных культур, группировке земельных участков, размещению севооборотов, технологиям возделывания культур. Умный мониторинг почв производит автоматизированную оценку земельных участков (в том числе кадастровую), контроль и наблюдение функционирования и эффективности систем умного землепользования и адаптивно-ландшафтного земледелия, их воздействия на окружающую среду[4].

### Интеллектуальное садоводство

Автоматизированная система сбора, реализации и контроля всех технологических операций выращивания садоводческой продукции с применением беспилотных машин, интернета вещей и систем автоматизации. Умный сад позволяет анализировать почвенно-климатические условия на основе больших данных (*BigData*), определять оптимальные культуры для выращивания, осуществлять интеллектуальное внесение органических и минеральных удобрений, организовывать профилактические мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями, а также проводить экономические расчеты рентабельности производства и потребности населения региона. Данные, полученные с беспилотных летательных аппаратов, также дают возможность оценить состояние посевов и спрогнозировать будущий урожай[5].

### Умная теплица

Автономный, автоматизированный и изолированный от внешних воздействий сельскохозяйственный объект для получения растениеводческой продукции в автоматическом режиме, уменьшающий человеческий фактор. Умная теплица и Умное сельское хозяйство оптимизируют экономику объекта с учетом затрат и потребительской активности, соблюдают экологические и санитарно-гигиенические регламенты, используя цифровые технологии для агроэкологической оценки гибридов и сортов растений, анализа грунтов и т. д.

### Умный склад

Автоматизированная система контроля и управления складским хозяйством. Умный контроль температурного режима на ферме, для предотвращения порчи продукции, контроль протечек, мониторинг использования спецтехники сотрудниками, контроль активности и местоположения техники. Температура является главным показателем при хранении продуктов (зерна, овощей, фруктов). В силу разных причин, температурный режим может быть нарушен и возникнуть угроза порчи продукции. Для того, чтобы предотвратить риск порчи, мы предлагаем датчики температуры, которые измеряют температуру и отправляют сигнал тревоги при превышении пороговых значений. Также полезным будет и датчик "протечки", который не нужно куда-то подключать, а просто положить на пол в зонах потенциальной угрозы[1].

#### **Основная концепция**

По моему мнению, добавление таких роботизированных сельскохозяйственных объектов очень ощутимо ускорит процесс работы, а также снизит потери продукции. Основная концепция внедрения автономной робототехники на Умных фермах остается целью снижения зависимости от ручного труда при одновременном повышении эффективности, производительности и качества продукции[2].

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Мин Глухих: Основы агрономии. Часть 1. Учебное пособие для СПО.2023. С.7-144.
2. Вячеслав Абросимов, Райков Александр Николаевич, Тарасюк Марина. Интеллектуальные сельскохозяйственные работы.2022. С.6-512.
3. . — Текст: электронный // Официальный сайт Администрация Новохопёрского муниципального района: [сайт]. — URL: [https://www.nhoper.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1896:umnaya-ferma&catid=2&Itemid=103](https://www.nhoper.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1896:umnaya-ferma&catid=2&Itemid=103) (дата обращения: 11.03.2023).
4. . — Текст: электронный //: [сайт]. — URL: <https://globalcentre.hse.ru/news/275840726.html> (дата обращения: 13.03.2023).
5. Махмутова, А. И. Автоматизированные городские фермы для современных городов / А. И. Махмутова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 19 (309). — С. 139-141.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Абдрахманов М.И., Журавлев А.В.

В современном мире нейронные сети стали неотъемлемой частью повседневной жизни человека и различных отраслей промышленности. Эти сложные математические модели, вдохновленные принципами работы мозга, обладают способностью анализировать большие объемы данных и решать задачи, с которыми раньше мог справиться только человек [4].

Применение нейронных сетей на производстве позволяет решать различные задачи, начиная от прогнозирования спроса на продукцию и оптимизации производственных процессов, до контроля качества продукции и предсказания сроков службы оборудования. Благодаря возможности анализировать и обрабатывать большие объемы данных в реальном времени, нейронные сети помогают компаниям повысить эффективность производства, снизить издержки и улучшить качество выпускаемой продукции [1].

Можно выделить следующие варианты использования нейронных сетей на производственных предприятиях:

1. Диагностика и прогнозирование сбоев оборудования: нейронные сети могут анализировать большие объемы данных, включая данные с датчиков оборудования, и выявлять аномалии или предсказывать вероятность возникновения сбоев [2]. Это позволяет оперативно реагировать на потенциальные проблемы, проводить профилактическое обслуживание и уменьшить простои на производстве.

2. Оптимизация производственных процессов: нейронные сети могут анализировать данные о производственных операциях, определять оптимальные параметры работы оборудования, управлять расходом энергии и материалов, а также предсказывать лучшие стратегии для повышения эффективности производства [1].

3. Контроль качества продукции: нейронные сети могут обучаться на большом объеме данных о качестве продукции, что позволяет автоматически выявлять дефекты, классифицировать продукцию по степени соответствия стандартам качества и улучшать процессы контроля качества.

4. Прогнозирование спроса: нейронные сети могут анализировать исторические данные о продажах, сезонных колебаниях спроса, маркетинговых акциях и других факторах, чтобы прогнозировать будущий спрос на продукцию [5]. Это помогает компаниям оптимизировать запасы, планировать производство и управлять поставками.

5. Управление логистикой: нейронные сети могут использоваться для оптимизации маршрутов доставки, прогнозирования времени в пути груза, управления складскими запасами и другими аспектами логистики. Это помогает снизить издержки на транспортировку, улучшить сервис для клиентов и повысить эффективность логистических операций [3].

6. Автоматизация процессов управления: нейронные сети могут быть интегрированы в системы управления производством для оптимизации выдачи заданий локальным системам стабилизации, контроля качества и т.п. [2]. Это позволяет сократить человеческий фактор, повысить точность выполнения задач и улучшить общую эффективность управления производством.

7. Улучшение безопасности на производстве: нейронные сети могут быть использованы для выявления потенциально опасных ситуаций, предсказания возможных аварийных событий, контроля наличия средств индивидуальной защиты. Это помогает компаниям принимать меры по улучшению условий труда, снижению рисков и повышению общей безопасности на производстве.

8. Повышение энергоэффективности: нейронные сети могут быть применены для анализа данных о потреблении энергии на производстве, оптимизации работы оборудования для снижения энергозатрат и улучшения энергоэффективности производственных процессов. Это позволяет сократить расходы на энергию и снизить негативное воздействие производства на окружающую среду.

9. Поддержка принятия решений: нейронные сети могут быть использованы для анализа сложных данных и предоставления рекомендаций при принятии стратегических решений на

производстве. Это может помочь управленческому персоналу компаний принимать более эффективные решения, в ситуации, когда объем данных для анализа очень большой [1].

10. Оптимизация процессов технического обслуживания: нейронные сети могут быть использованы для мониторинга состояния оборудования, выявления неисправностей и прогнозирования необходимости технического обслуживания. Это помогает компаниям проводить профилактические работы своевременно, уменьшая вероятность аварий и снижая издержки на ремонт.

Таким образом, использование нейронных сетей на производственных предприятиях может принести значительные выгоды, однако требует комплексного подхода к реализации проектов и внимательного анализа специфики бизнес-процессов предприятия.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Смирнов, А. Нейронные сети в промышленности: применение и перспективы. Москва: Издательство Технической литературы, 2019. 250 с.
2. Иванов, В.П., Петрова, Е.С. Прогнозирование производственных процессов с использованием нейронных сетей. Санкт-Петербург: Издательство "Наука и Техника", 2017. 180 с.
3. Козлов, Д.И., Соколова, О.А. Качество продукции на предприятии: контроль и управление с помощью нейронных сетей. Москва: Издательство "Промышленность", 2018. 220 с.
4. Горбунов, П.С., Михайлова, Л.И. Логистика в производстве: оптимизация и планирование с применением нейронных сетей. Санкт-Петербург: Издательство "Экономика и Промышленность", 2016. 190 с.
5. Павлов, А.М., Смирнова, Е.В. Автоматизация производственного планирования на предприятии с использованием нейронных сетей. Москва: Издательство "Наука и Техника", 2020. 230 с.

## УМНЫЙ ДОМ. СПОСОБНОСТИ, ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ. ЧТО ТАКОЕ «УМНЫЙ ДОМ»

Бочков В.С., Журавлев А. В., Шишак С.А.

Под «Умным домом» (от англ. термина *smart home*) подразумевается автоматизированная концепция любых домашних устройств, способных выполнять разноплановые повседневные бытовые задачи без прямого участия домочадцев. Другими словами, система избавляет от многих рутинных дел, беря на себя полное руководство процессами.

В кратком изложении такой дом (дача) или городская квартира – это, прежде всего:

1. Безупречный комфорт
2. Многофункциональность
3. Энергоэффективность

Умная автоматизация может применяться для офисных, складских помещений, гостиниц с целью экономии энергоресурсов за счет гибкого руководства источниками освещения, повышения уровня, охраны объектов, поддержания оптимального температурного режима и прочее.

По техническим возможностям проект умного дома бывает двух модификаций:

1. Проводная. Имеет повышенную надежность, удобную эксплуатацию, высокая степень устойчивости к помехам. Необходимая информация передается молниеносно на любые расстояния, присутствует возможность обратной связи. Единственный недостаток – сложный процесс монтажа и интеграции, большой объем работы. Подключение и расширение функционала требует помощи квалифицированного электрика. Стоимость проводного умного дома на порядок выше беспроводной системы[1].

2. Беспроводная. Отличается легким процессом монтажа, неплохим качеством предоставляемых услуг, удобством. Работает на основе мобильных устройств (*Wi-Fi, Bluetooth, apple, home*), а также других аналогичных расширений и шлюзов. Поэтому и называется беспроводной. По техническим характеристикам уступает проводной модификации: радиус действий ограничен, передатчики сильно уязвимы перед помехами, легко взламываются хакерами.



Рисунок 1 — Умный дом.

### Возможности умного дома.

По своим техническим возможностям программа автоматизации для частных коттеджей и квартир обладает обширными рабочими характеристиками. Среди ключевых стоит отметить:

#### Управление освещением.

Подключение освещения дома к умной системе позволяет объединить все электрические устройства, даже расположенные на придомовой территории светильники. Такое решение дает широчайшие возможности помочь регулировать яркость освещения пространства, существенно экономя на затратах электроэнергии[2].

#### **Обеспечение охраны и безопасности жилья.**

Домашний технический интеллект надежно защитит жилье от проникновения злоумышленников (вероятно, лучше, чем замок), от аварийных ситуаций внутри жилища посредством круглосуточного видеонаблюдения за придомовой территорией и комнатами здания.

#### **Управление микроклиматом.**

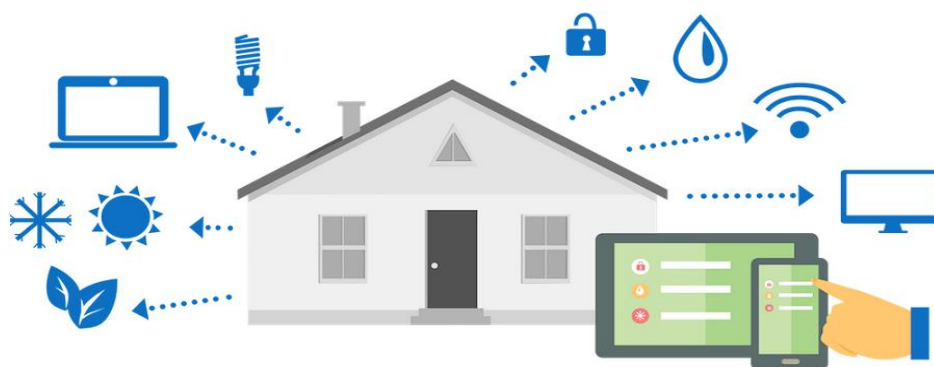
Автоматизации дома под силу настраивать и сохранять комфортный микроклимат в помещении за счет регуляции температуры и влажности воздуха. Умная электронная подсистема, отвечающая за уют, возьмет полное «шефство» над вентиляцией, отопительными котлами, кондиционерами, кровлей и теплыми полами.

При резко изменяемой погоде домашняя аппаратура отрегулирует температуру во всех помещениях или отдельной комнате, оранжерее, зимнем саду, отреагировав на изменение. Настройка желаемых параметров температурного показателя осуществляется индивидуально с учетом предпочтений членов семьи. Кстати, можно использовать теплые полы[1].

#### **Мультимедийные возможности.**

Умный дом способен поддерживать единый мультимедийный процесс распределения звука и видео, охватывающий, как одну комнату или несколько комнат, а также территорию вокруг домостроения. Например, включив проигрыватель в гостиной, можно наслаждаясь музыкой, заниматься своими делами или неспешно прогуливаться по двору. Становится интересно?

Функция видеонаблюдения 24 часа контролирует ситуацию в умном доме, при этом камеры используются не только для охранных целей. Удобно наблюдать, как справляется со своими обязанностями сиделка, ухаживающая за больным членом семьи.



#### **Достоинства и недостатки.**

У автоматизированной беспроводной сети интеллектуальный дом довольно обширный список преимуществ:

1. Устанавливается и настраивается за пару минут. Нет необходимости прокладывать кабели, что существенно снижает затраты на расходные материалы
2. Отсутствие значимых повреждений отделки жилья. Беспроводная система практически не требует проведения монтажно-строительных работ
3. Гибкая сеть. Отсутствие кабелей исключает привязку интерьерных предметов дома, рабочих групп проекта к конкретному месту
4. Безупречная работа датчиков с любой точки. Электронный комплекс позволяет получать максимально правдивую информацию о состоянии каждого объекта
5. Легкое расширение возможностей системы. Установка дополнительных сенсорных датчиков никак не сказывается на интерьере
6. Высокая рабочая скорость и защита информации. Беспроводное управление обладает более защищенными протоколами, которые отличаются высокоскоростной функциональностью

7. Многозадачность. Выполняет любые поставленные задачи, безупречно обслуживает подключенные к системе приборы, коммуникации, существенно упрощает эксплуатацию бытовой техники[3].

Недостатки.

Несмотря на целый список достоинств, автоматизированный дом имеет отдельные слабые стороны, в которые входят:

1. Достаточно высокая цена на оборудование, установку, настройку и сервисное обслуживание

2. Монтаж дополнительных сенсоров, датчиков, кабелей при проводниковой вариации вызывают дополнительные хлопоты. Иногда считают проблемой.

3. Источник бесперебойного питания должен соответствовать требуемой мощности, что позволяет аппарату хорошо выдерживать нагрузку подсоединенных к системе приборов. Если используется генератор, для него выделяется отдельное помещение, в котором обязательно улучшают звукоизоляцию

4. Возникновение проблем с интегрированием техники, особенно если приборы от разных производителей, которые отдают ошибки. При неполадке восстановление системы часто затруднительно

5. Быстрое «моральное» старение электроники. Даже самые современные дорогие приборы на фоне стремительного совершенствования и создания лучшей модификации устройств за короткое время устаревают

6. Внезапный перегрев центрального контролера ведет к выходу из строя всей системы.

Умный дом – удачное проектирование, обеспечивающее на высоком уровне комфортность, безопасность, позволяет заметно сэкономить силы, личное время, а также семейный бюджет[4].

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Елена, В. Т. «Умный дом» своими руками. строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / В. Т. Елена. —: «Питер», 2008. — 360 стр. с. — Текст: непосредственный.

2. Харке, В. Умный дом. Объединение в сети бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве. / В. Харке. —: Техносфера, 2006. — 288 с. — Текст: непосредственный.

3. . — Текст: электронный //: [сайт]. — URL: <https://smart-elec.ru/show.php?page1=603&page2=48> (дата обращения: 19.03.2023).

4. . — Текст: электронный //: [сайт]. — URL: <https://yasmart.ru/tpost/uth7r9169d-chek-list-umnii-dom> (дата обращения: 19.03.2023).

## РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОЧИСТКИ СТОКОВ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ПЛК200

Кунцевич Н.А., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Вся интеллектуальная система управления будет устроена из структуры, состоящей из трех уровней:

Первый (нижний) уровень — это исполнительные механизмы (насосы, задвижки, затворы, клапаны, вентили), а также устройства сбора информации (датчики давления, расхода, температуры, уровнемеры, датчики определения показателей качества воды и т.д.).

На втором (среднем) уровне осуществляется отображение для персонала информации о функционировании сооружений, сбор и обработка данных, анализ полученной информации, принятие необходимо решения, подготовка различных данных, аварийное оповещение, предусматривается возможность расширения связи для работы с другими автоматизированными системами.

На третьем уровне уже проводится непосредственная регулировка и настройка всех технологических процессов. Осуществление подачи кислорода, регулировка потока сточной воды, регулировка насосов и другие мероприятия проводящийся по команде контроллера, на примере ПЛК200 (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 - Внешний вид контроллера ПЛК200

В настоящее время данные очистные сооружения работают не эффективно по причине морального и физического износа оборудования, а также значительных ошибок персонала. Ошибки персонала осуществляются благодаря получению очень малому количеству информации о производственных процессах, и конечно же длительному по времени. Для верного построения алгоритма принятия решений согласно технологическому процессу, нам будут необходимы следующие данные: технологическая схема, схема электроустановок, объем поступивших сточных вод, температура воды, температура окружающей среды, степень загрязнения, химические и органические показатели воды. В процессе настройки, программирования и отладки оборудования

возможны так же внесения различных изменений в базу данных, и дополнения различными новыми правилами действий, что в свою очередь позволит исключить допущенные ошибки при первичном сборе информации.

После исследований штатных, аварийных, и нештатных ситуаций в работе очистных сооружений определив основные параметры работы, необходимые показатели, верхние и нижние границы измерений. Определив уровни срабатывания аварийных сигнализаций, можно перейти к отладке и программного комплекса, который будет отвечать за все управление, обработку информации, принятие решений и вывод визуальных показателей на диспетчерские компьютеры.

При обработке первичных данных, полученных с расходомеров, датчиков загрязнения и различных других датчиков необходим глубокий анализ. Для принятия верного решения логическому контроллеру необходимо будет проделать необходимые вычисления, чтобы сопоставить все данные и сделать правильное действие. Данные действия планируются проводить с помощью формул линейного программирования.



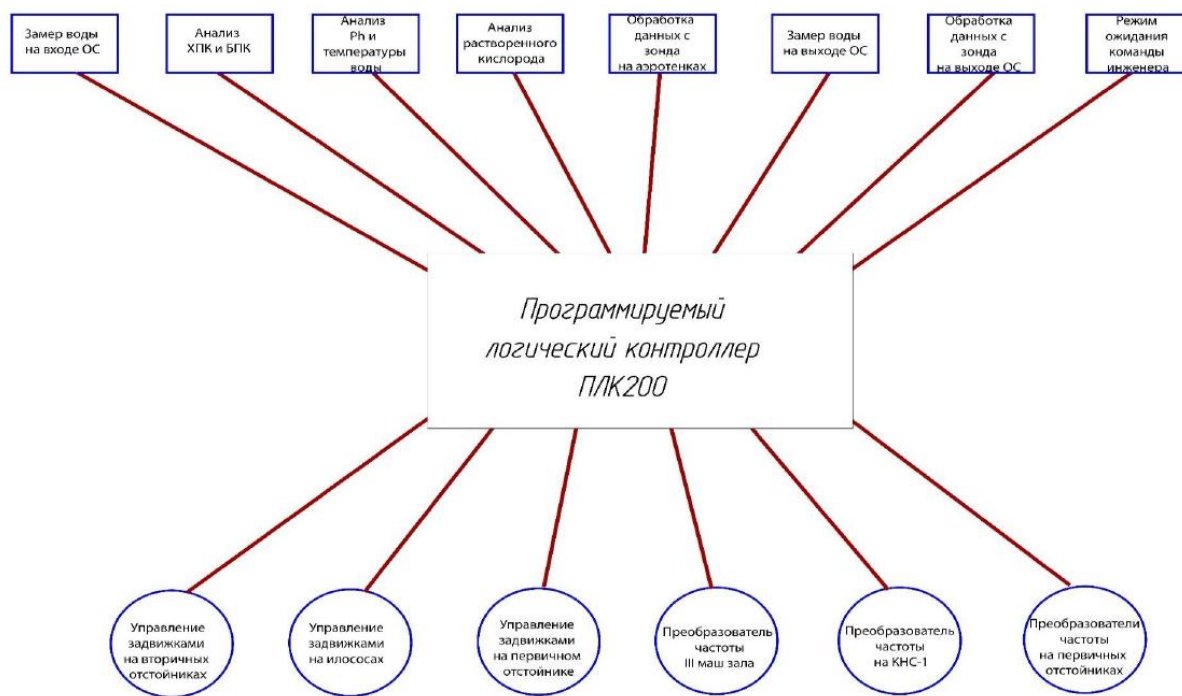


Рисунок 2 - Уровень управления

Суть интеллектуального управления заключается в следующем: набор данных, полученных с расходомера на входе, стекается проходя через модули ввода-вывода, в центр принятия решений (ЦПР), в данном случае это логический контроллер. Контроллер, обрабатывая эту информацию принимает необходимое решение, в случае отклонения от заданных норм производится запуск либо остановка первичных отстойников, откачка осадка после очистки, подготовка команды на увеличение или уменьшения объема подачи воздуха в аэротенк.

Благодаря автоматизированному процессу и интеллектуальному управлению, есть возможность с помощью новых приборов производить самообучения контроллера на любой стадии очистки. Отработав в нескольких режимах в нем, автоматически создастся база данных, по необходимым параметрам регулировок и решений.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медведева О.А. Автоматизация: плюсы и минусы. Служба кадров. – 2003. - № 6. - С. 44-47.
2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
3. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.
4. Ахундов Т.Н., Кротких М. Т., Селезнев Е.Г., Стожков Д. С. Распределенные системы управления // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. С. 144-145.

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

Марчук А.О., Ситдикова С.В.

Уральский государственный горный университет

Что такое взрывоопасная зона? Это зона, наружная или внутренняя, в которой содержатся легковоспламеняющиеся вещества – жидкости, газы, пары или пыль. Зона может содержать эти вещества все время, большую часть времени или при особых условиях – например, при остановке производства или инцидентах. В таких взрывоопасных зонах возможны взрывы или пожары, при совпадении трех условий «треугольника взрыва» (от англ.: explosion triangle): горючее вещество, источник огня (или высокая температура) и кислород (воздух). Он представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – «Треугольник взрыва»

Если принять во внимание «треугольник взрыва», и подумать о том, как можно предотвратить взрыв, мы приходим к выводу о том, что самый эффективный способ – устранить один или все из трех элементов «треугольника». В большинстве случаев невозможно устранить воспламеняющиеся вещества, а значит – можно устранить воздух или источник огня. С устранением воздуха также могут быть проблемы, поэтому самым практичным решением будет устранить источник огня или высокой температуры.

В случае с электрическим оборудованием, оно может быть специально разработано для использования в опасных зонах. Есть много способов для разработки такого оборудования. Одним из них является разработка таким образом, что оборудование просто не использует столько энергии, сколько будет достаточно для зажигания, искры или высокой температуры.

Исторически, одни из первых взрывоопасных зон были обнаружены в угольных шахтах. Угольная пыль и метан создавали взрывоопасные зоны, будучи легковоспламеняющимися веществами. Так как освещение в шахтах обеспечивалось с помощью свечей и факелов, то источники открытого огня, разумеется, присутствовали. Это приводило к множеству несчастных случаев. Позднее, когда начали использовать электрическое оборудование (освещение, инструменты), аварии стали происходить из-за искр и сильного нагрева оборудования. В конечном итоге были разработаны определенные требования для разработки оборудования, которое не искрит и не нагревается сверх определенного предела. Это были первые образцы «взрывобезопасного» оборудования, которые легли в основу разработки реальных стандартов для оборудования, используемого в взрывоопасных зонах сегодня.

Есть много промышленных отраслей с взрывоопасными зонами. На некоторых предприятиях они обширны, а на других – невелики. Как правило, это химические или нефтехимические предприятия; предприятия по добыче нефти и газа, в т.ч. оффшорные; фармацевтические; пищевые; энергетические; лакокрасочные; горнодобывающие и т.д.

Легковоспламеняющимися веществами могут быть жидкостями, газами, парами, пылью, поэтому количество отраслей, в которых они могут встречаться при нормальном течении производственных процессов или при их остановках, очень велико. Даже на безопасных, на первый взгляд, производствах могут встречаться опасные зоны. На предприятиях они обозначены знаком Ex (рисунок 2).



Рисунок 2 – Маркировка для взрывоопасных зон

Что такое легковоспламеняющиеся и что такое горючие жидкости? В целом, это жидкости, которые могут гореть. Многие из них присутствуют на различных рабочих местах: бензин, дизельное топливо, многие растворители, очистители и т.д.

Температура воспламенения и самовозгорания – важные параметры. Температура воспламенения – это самая низкая температура жидкости, при которой образуется достаточно паров для создания горючей смеси с воздухом. При наличии искры, или достаточно высокой температуре, она возгорится. Температура самовозгорания – это самая низкая температура, при которой жидкость может загореться даже без внешнего источника огня. У большинства легковоспламеняющихся и горючих жидкостей температура самовозгорания колеблется между 300°C и 550°C. Однако есть жидкости с температурой самовозгорания даже ниже 200°C.

В зависимости от температуры воспламенения, жидкости классифицируются как легковоспламеняющиеся и горючие. Легковоспламеняющиеся жидкости могут загореться при обычных температурах, в то время как горючие – при более высоких. Точкой раздела между этими областями, обычно, считается показатель 100°F или 37,8°C. У легковоспламеняющихся жидкостей температура воспламенения ниже этого показателя, у горючих – выше.

Сами по себе, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости не горят. Горят их пары. А точнее смесь паров с воздухом. Есть, также, некоторые пределы концентрации, в рамках которой смесь может гореть. Если в смеси концентрация слишком мала (бедная смесь), она не будет гореть. Если концентрация будет слишком большой (богатая смесь), она также не будет гореть. Эти пределы известны как нижний и верхний пределы взрываемости.

Очень важно помнить, что у некоторых жидкостей весьма низкая температура воспламенения. К примеру, у бензина, который является легковоспламеняющейся жидкостью, она составляет всего лишь -40°C. При нормальных условиях окружающей среды создается достаточно паров для организации горючей воздушной смеси. У горючих жидкостей температура воспламенения намного выше, и их надо нагревать, перед тем как они смогут загореться.

Необходимо убедиться в том, что оборудование подходит для использования в условиях производства. Нормальная рабочая температура устройства должна совпадать с таковой на предприятии. Во влажных или пыльных условиях необходимо учитывать класс защиты корпуса: IP или NEMA. Различные техники защиты могут требовать различных классификаций корпусов.

Важно помнить, что корпуса Ex-сертифицированного оборудования могут изготавливаться из антистатических полупроводящих материалов для предотвращения накопления зарядов статического электричества.

Есть различные виды опасных зон и областей. Использование оборудования без сертификации Ex в опасной зоне возможно, однако требует особого разрешения специалистов по безопасности на предприятии. Кроме того, может потребоваться использование устройств безопасности, таких как персональные портативные газодетекторы, при полевой работе. Использование Ex-оборудования существенно упрощает все эти процессы, избавляя от ненужных сложностей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://ua.automation.com/content/oborudovaniya-dlja-vzryvoopasnyh-zon>;
2. ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

## ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСОВ

Марчук А.О., Ситдикова С.В.  
Уральский государственный горный университет

Оптимизация процессов и сокращение издержек важны на любом уровне — от крупного предприятия до частного индивидуального хозяйства. Существенно повысить эффективность помогает модернизация насосного оборудования. Включение в систему частотного преобразователя для управления насосами улучшает качество работы и заметно экономит денежные средства на обслуживание и ремонт.

Частотники созданы для качественного контроля скорости и/или момента электродвигателей переменного тока любого назначения, методом согласованного изменения выходной частоты и напряжения. Современные модели способны преобразовывать 50 Гц входящей электросети в необходимые значения. Встроенный инвертор формирует электрическое напряжение заданной формы на обмотках контролируемого электродвигателя. Благодаря этому можно плавно запускать и останавливать двигатель, поддерживать его обороты в нужном диапазоне и оперативно изменять их до нужных значений. Схема работы частотного преобразователя приведена на рисунке 1.

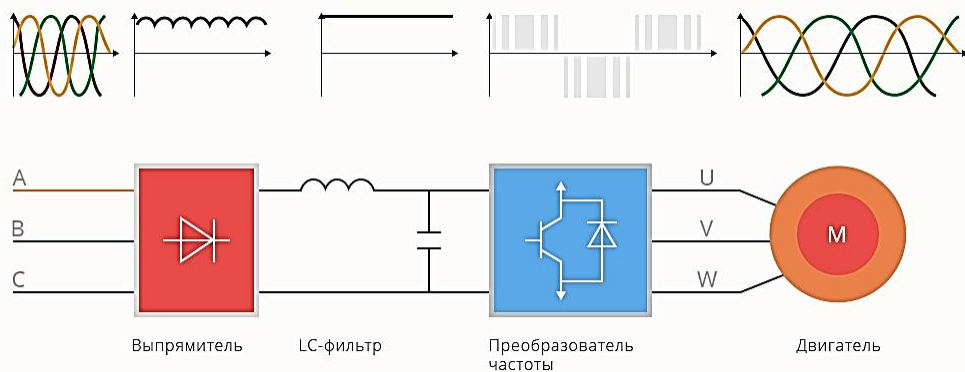


Рисунок 1 – Схема работы частотного преобразователя

В насосных системах функцию привода выполняет электродвигатель. Поэтому для управления насосом частотник подходит наиболее оптимально. Практически любой электронасос можно дооснастить преобразователем.

Разновидностей ПЧ существует множество. Для управления однофазными и трехфазными электронасосами используют универсальные общепромышленные, которые управляют любыми электродвигателями в широком диапазоне мощностей.

Помимо опций и функционала, преобразователь частоты для насоса должен соответствовать мощностным характеристикам управляемого привода. Производители насосов в техническом паспорте указывают, какой преобразователь подойдет к данной модели оборудования.

Классическая водопроводная насосная система, без ПЧ в контуре, работает по принципу дросселирования. Электродвигатель в этой схеме постоянно работает на максимальных оборотах, а давление в системе регулируется запорной арматурой.

Лишь в периоды пикового потребления воды насос работает в режиме максимальной нагрузки. Во всех остальных случаях повышенная мощность оборудования не оправдана. Это учитывается в продвинутой классической схеме, за остановку и старт электронасоса отвечает автоматика (реле). Но так как реле не способно регулировать обороты привода, по сигналу происходит резкий старт на максимальные обороты. Это приводит к гидроударам и перегрузкам в электросети, в результате система быстро изнашивается.

Частотные преобразователи для управления насосами оснащены микропроцессорами с обратной связью. С их помощью можно интеллектуально и бережно регулировать работу

оборудования в соответствии с текущими потребностями системы. Принцип работы представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Принцип работы частотного преобразователя и насоса

Когда датчики фиксируют, что уровень давления в трубопроводе либо уровень в резервуаре упал ниже минимума, передается сигнал на преобразователь. Тот плавно запускает электродвигатель насоса, ударные нагрузки на трубопровод и электросеть исключаются. Подходящее время разгона электродвигателя можно выставить самостоятельно.

Датчики в режиме реального времени передают на преобразователь информацию в процессе разгона насоса. После того, как требуемые величины достигаются, ПЧ прекращает разгон и поддерживает частоту оборотов электродвигателя. Если уровень снова начнет падать или расти, микропроцессор автоматически отрегулирует давление, изменив производительность насоса. Параллельно частотник выполняет функции защиты (отключает оборудование при сильных колебаниях тока в электросети).

Частотники можно использовать с насосными установками самого различного назначения. Особенно важны частотные преобразователи для насосов систем горячего и холодного водоснабжения, отопления. Результат модернизации конечный потребитель ощутит и оценит сразу же. Водонапорная система с ПЧ в составе функционирует полностью в автономном режиме. При этом качество подачи воды остается неизменным в любое время суток.

Масштаб системы не имеет значения. ПЧ способны заметно поднять эффективность промышленных насосных станций и бытовых колодезных и артезианских миниводокачек на один дом.

Преимущества управления насосами с преобразователем частоты:

- ✓ экономия электроэнергии (до 30–40%);
- ✓ исключена ситуация «сухого хода» (без воды в системе);
- ✓ нет температурных скачков при подаче горячей воды;
- ✓ стабильная сила напора;
- ✓ отсутствует избыточное давление в трубах;
- ✓ продлен ресурс электронасоса и трубопровода;
- ✓ снижен уровень шума;
- ✓ можно упростить систему, убрать из схемы гидроаккумулятор и др. ненужные узлы и агрегаты.

Минусы схемы с ПЧ:

- ✓ начальные вложения на покупку прибора;
- ✓ необходим специалист для подключения и настройки оборудования.

Эти недостатки быстро компенсируются за счет удешевления обслуживания. В результате сокращаются издержки на поддержание работоспособности и ремонт, стоимость владения в целом уменьшается, а комфорт заметно повышается.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://www.vesper.ru>
2. <https://privod-sputnik.ru>
3. <https://www.chastotniki.ru/index.php>



## УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СТОКОВ Г. ГАЯ

Новоселов В. В., Шнайдер Н.В.  
Уральский государственный горный университет

Основной задачей по повышению энергоэффективности предприятия, является более тщательная подобранная схема управления технологическим процессом очистки сточных вод, осуществление автоматического принятия решений, а также исключение человеческого фактора от вмешательства в процесс.

Технология очистки стоков, применяемая в биологических очистных сооружениях, является относительно надёжным процессом, при условии неукоснительного выполнения всех его этапов.

В автоматизированных системах управления оборудованием, человеческий фактор всё ещё является определяющим в безотказной работе всего технологического комплекса, поэтому рассматривается интеллектуальное управление АСУ. Требования к такому оборудованию несколько: полнота и объективность отображаемых параметров, визуализация технологического процесса очистки сточных вод, безотказность и стоимость, возможность управления всем процессом минимум задействованных лиц, а также возможность принятия самостоятельной работы.

До последнего времени, типовым решением «устройств предоставления информации» оператору в наших проектах являлось применение шкафов управления и сигнализации, состоящих, как правило, из двух частей: щита с коммутационным оборудованием (реле и контакторы), устанавливаемого вблизи оборудования, в производственном здании, и, непосредственно щита сигнализации (ЩС), устанавливаемого на рабочем месте оператора очистных сооружений рисунок 1. На такой ЩС сводилась вся информация о работе насосов, состояния различных датчиков,



задвижек и аварийная сигнализация, извещающая о нештатных ситуациях оборудования очистки сточных вод. Число контролируемых устройств может быть до 40. Надёжность такого изделия невысокая, так как несмотря на безотказную работу светодиодных индикаторов, надёжность реле, контакторов, кнопок, переключателей и их контактных групп остаётся слабой, это очень часто приводит к сбоям и отказам всей системы в целом. Единственным аргументом в пользу данного решения, до недавнего времени, являлась только относительно невысокая цена.

Рисунок 1 - Внешнее исполнение щита автоматизации

Альтернативой данному решению могли быть программируемые, логические, промышленные контроллеры. Но они долгое время на нашем рынке были представлены, в основном, брендовыми производителями, такими как: «Siemens», «ABB», «Schneider Electric». Их отличала высокая надёжность, сложный интерфейс и высокая цена. В последнее время ситуация изменилась, и сейчас рынок изобилует простыми, недорогими и относительно надёжными промышленными контроллерами, в том числе и отечественного производства.

Большая пропускная способность и сложность современных очистных сооружений, а также зависимость устойчивости эффекта их работы от тщательности эксплуатации, обуславливают

необходимость максимального насыщения канализационных очистных сооружений рабочими механизмами, контрольно-измерительной аппаратурой и средствами автоматизации.

Наибольшая экономическая эффективность может быть достигнута при применении комплексной автоматизации канализационных очистных сооружений.

Очистные сооружения сточных вод – это технически сложный комплекс емкостного реакционного оборудования, связанного единым технологическим циклом.

Процесс очистки сточных вод ставит перед системами автоматизации ряд следующих задач:

- автоматический контроль за параметрами технологического процесса;
- автоматическое регулирование параметров процесса;
- дистанционное управление технологическим процессом, насосным и дозирующим оборудованием, оборудованием по обезвоживанию осадка;
- автоматический контроль оборудования обеззараживания сточных вод, прошедших полную биологическую очистку.

К примеру, возьмем отечественную разработку, программируемый логический контроллер «ОВЕН» ПЛК200 в комплекте с сенсорным экраном для оператора. При этом он не только предоставляет информацию о состоянии, но и управляет работой устройств, в соответствии с логикой технологического процесса, освобождая от этого оператора. Сравнить визуализацию процесса обычного щита сигнализации с панелью оператора очистных сооружений, которая может устанавливаться в любом удобном для оператора месте, просто не корректно.



Оператору достаточно выбрать на интерактивном сенсорном экране любой агрегат, и далее принять решение о необходимости влияния на автоматический процесс очистки сточных вод. При необходимости в случае увеличения проектных мощностей биологических очистных сооружений, конфигурация системы может изменяться без особых затруднений, путём добавления дополнительных модулей входных-выходных сигналов. Срок эксплуатации таких устройств, по утверждению производителей, - до 20 лет. При этом обслуживание

Рисунок 2 - Сенсорный экран интеллектуального управления

минимальное - пылеудаление и проверка контактов. Стоимость же сегодня вполне сопоставима со стоимостью обычных. А с учётом в разы меньшего энергопотребления, такие решения становятся бесспорными лидерами.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
2. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.
3. Ахундов Т.Н., Кротких М. Т., Селезнев Е.Г., Стожков Д. С. Распределенные системы управления // Международная научно-практическая конференция «Уральская Горная Школа – Регионам». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. С. 144-145.

## ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

Постников Е. А., Лядский В. Л.  
Уральский государственный горный университет

**Аннотация.** Применение систем волоконной оптики в качестве чувствительного элемента.  
The use of fiber optics systems as a sensing element.

**Ключевые слова:** Волоконная линия, волоконная оптика, оптический датчик, чувствительный элемент.

**Keywords:** Fiber line, Fiber optics, Optical sensor, Sensing element.

Волоконно-оптический датчик – это датчик, применяющий оптическое волокно в качестве основного элемента. Волоконно-оптические датчики можно условно разделить на две категории: датчики, где оптическое волокно используется в качестве линии передачи, и датчики, где оно служит чувствительным элементом.

Применение волоконно-оптических датчиков обладает перспективами, поскольку их компактные размеры позволяют эффективно использовать их даже в труднодоступных местах. Благодаря этому нет необходимости в организации внешнего питания, и датчики могут размещаться на удалении. Также огромное количество датчиков может быть подключено к одному волокну с использованием мультиплексирования или измерения времени задержки данных от каждого датчика при использовании различных длин волн излучения.

Волоконно-оптические датчики – это эффективные приборы, которые используют оптическое волокно в качестве основного элемента. Они делятся на два типа: датчики, в которых оптическое волокно выполняет роль передатчика сигнала, и датчики, в которых оно служит чувствительным элементом.

Волоконно-оптические датчики имеют значительные перспективы в применении благодаря своим компактным размерам, позволяющим установить их в любом удобном месте, даже в труднодоступных локациях. Их особенностью является то, что для работы им не требуется внешнее питание, что позволяет разместить их на значительном удалении от источника энергии. Кроме того, за счет мультиплексирования или измерения времени задержки сигнала каждого датчика при использовании разных длин волн излучения, одно волокно может быть соединено с большим количеством датчиков.

Преимущества волоконно-оптических датчиков неоспоримы. Они не подвержены электромагнитным помехам и, также как и само оптическое волокно, являются диэлектриками, что исключает возможность проведения электрического тока. Благодаря этим свойствам, они способны работать в условиях высокого напряжения и горючих или взрывоопасных средах, например, в топливных баках реактивных двигателей. Кроме того, волоконно-оптические датчики способны выдерживать высокие температуры и давления.

Одной из особенностей компактных датчиков является их способность устанавливаться в недоступных для других типов датчиков местах, например, для измерения температуры внутри реактивных двигателей. Волоконно-оптические датчики также находят применение при измерении внутренней температуры электрических трансформаторов, где другие методы измерения не могут быть использованы из-за наличия мощного электромагнитного поля.

Современные волоконно-оптические датчики обладают способностью измерять почти всё: давление, температуру, расстояние, положение в пространстве, скорость вращения, скорость линейного перемещения, ускорение, вращающий момент, скручивание, колебания, вибрации, массу, звуковые волны, уровень жидкости, деформацию, коэффициент преломления, электрическое поле, электрический ток, магнитное поле, концентрацию газа, концентрацию различных загрязнений, дозу радиационного излучения и многое другое.

В дополнение к высоким метрологическим характеристикам, датчики должны обладать высокой надежностью, долговечностью, стабильностью, компактными размерами, низкой массой и энергопотреблением, совместимостью с микроэлектронными устройствами обработки информации при низкой трудоемкости изготовления и невысокой стоимости. Эти критерии максимально удовлетворяют волоконно-оптические датчики. Основными компонентами волоконно-оптического датчика являются оптическое волокно, источники света и светоприемники, а также оптический чувствительный элемент.



Волоконно-оптические датчики не подвержены электромагнитным помехам (ЭМП), даже вблизи разряда молнии, и не наводят помех на другие устройства. Материалы, используемые для их производства, могут быть химически инертными, не загрязняющими окружающую среду и устойчивыми к коррозии. С развитием автоматизированных систем контроля и управления в различных отраслях промышленности возрастает потребность в датчиках физических величин, таких как температура, давление, ускорение, перемещение, ток.

Кроме высокой точности измерений, датчики должны обладать повышенной надежностью, стабильностью, устойчивостью к помехам, долговечностью и легкостью интеграции в системы управления на микроконтроллерах. Это очень важно для отраслей, таких как авиационная промышленность, металлургия, автомобильная электроника, отрасль теплотехники, энергетика, медицинское оборудование и высокоточные вооруженные системы. Все эти требования наилучшим образом удовлетворяются волоконно-оптическими датчиками.

Длительное время развитие волоконно-оптических датчиков замедляли два основных фактора. Во-первых, отсутствие доступных оптоэлектронных компонентов, таких как лазерные диоды с низким уровнем шума, высокочувствительные фотодиоды типа p-i-n и пассивные оптические компоненты. Во-вторых, из-за нелинейности оптического сигнала по отношению к измеряемой величине необходимо применять специальные алгоритмы обработки сигнала, такие как усреднение, нелинейная обработка, интегральные преобразования, что требует использования процессора обработки сигнала высокой производительности.

С развитием микроэлектромеханики и оптоэлектроники на основе полупроводниковых гетероструктур, а также широким внедрением DSP и сигнальных микроконтроллеров (например, MSP430, AVR и других), ситуация на рынке начала улучшаться. Даже появились опытные образцы чисто оптических интегральных схем, где свет используется в качестве носителя информации, а логические операции выполняются оптическими компонентами. Используя изменение фазы световой волны в оптическом волокне, можно разработать волоконно-оптический интерферометр для точных измерений различных параметров: давления, температуры, напряженности магнитного и электрического поля, электрического тока и напряжения, расхода вещества и других.

На основе изменения потерь на микроизгибах волокна возможно разработать датчик давления и другие устройства. Датчики, отзывающиеся на изменение потерь передачи, могут применяться для измерения параметров радиоактивного излучения. Для работы волоконно-оптического чувствительного элемента датчика можно использовать изменение фазы волны, распространяющейся по оптическому волокну, изменение поляризации, угла вращения плоскости поляризации, изменение потерь и явление рассеяния света под воздействием внешних факторов.

Оптические волокна могут использоваться в качестве датчиков для измерения различных параметров, таких как температура, давление и другие характеристики. Для этой цели применяются волокна с различными свойствами, что позволяет изменять интенсивность, фазу, поляризацию, длину волны или время прохождения света через волокно в зависимости от измеряемой величины. Сенсоры, основанные на изменении интенсивности света, являются наиболее простыми в использовании. Важным свойством оптоволоконных датчиков является возможность проведения зондирования на большие расстояния при необходимости.

Помимо высокой точности измерений оптоволоконные датчики отличаются высокой надежностью, долговечностью, стабильностью, небольшим весом, компактными размерами и низким энергопотреблением. Они совместимы с микроэлектронными устройствами для обработки информации, легко производятся и имеют доступную стоимость.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Фандом. [Электронный ресурс]– URL: [https://science.fandom.com/ru/wiki/Волоконно-оптический\_датчик]
2. Russianelectronics. [Электронный ресурс]– URL:[https://russianelectronics.ru/volokonno-opticheskie-datchiki-perspektivy-promyshlennogo-primeneniya/]
3. Студопеди. [Электронный ресурс]– URL:[https://studopedia.su/10\_118083\_volokonno-opticheskie-datchiki-s-voloknom-v-kachestve-chuvstvitelnogo-elementa.html]

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АСПИРАЦИОННЫМИ УСТАНОВКАМИ

Скрипник Р.Д., Ткаченко А.С., Бочков В.С.  
Уральский государственный горный университет

На горнорудных предприятиях в огромных количествах перерабатываются твердые полезные ископаемые, пыль которых может быть причиной заболевания рабочих пневмокониозом. Пылеобразование на выработках в основном происходит во время разгрузки вагонов, дробления руды и при транспортировании ее конвейерами. В связи с современными требованиями к соблюдению экологических нормативов системы аспирации приобретают особую актуальность.[1]

Средства по борьбе с пылью, выделяемой при дроблении, на современных производствах можно разделить на несколько типов:

- Мобильные (рис. 1)
- Стационарные (рис. 2)

У мобильных аспирационных установок имеется ряд преимуществ, таких как: автономность, цена, возможность смены расположения. Но в то же время присутствуют свои недостатки: не высокая эффективность, плохая адаптация к конкретным технологическим процессам.



Рисунок 1 – Мобильная система аспирации

В сравнении с мобильными установками производительность и качество очистки воздуха стационарных установок гораздо выше, так как конкретная установка проектируется под нужды определенного производства. Хотя и по производительности стационарные установки и превосходят мобильные, они имеют ряд недостатков например: трудозатратность установки и последующего демонтажа установки, цена самой установки.



Рисунок 2 – Стационарная система аспирации

Основным методом аспирации воздуха является фильтрация воздуха при пропускании его через определенный материал. Чаще всего на промышленных производствах применяются элементы рукавного или карманного типа, а также кассеты или картриджи. На производствах встречается ряд проблем, которые возникают при работе систем аспирации например:

- Запыление воздуховодов пылью, вследствие чего понижается эффективность аспирации;
- Высокие расходы воздуха, но при этом низкая эффективность очистки воздуха;
- Низкая производительность установки.

В связи с этими проблемами необходимость разработки модернизации систем управления аспирационными установками остается крайне актуальной. Благодаря модернизации систем возможно увеличить производительность установок, а также улучшить экологическую ситуацию на производствах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обеспыливание воздуха на фабриках горнообогатительных комбинатов, М., «Недра», 1972. 184 с. Авт.: И. И. Афанасьев, В. С. Ващенко, Г. С. Генералов и др.
2. Сибэлкон Промышленная фильтрация [Электронный ресурс]: Статья «Промышленные системы аспирации и вентиляции на производстве, устройство и виды» - Режим доступа: <https://sibelkon.ru/base/sistemy-aspiracii/>

## МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ ВИБРАЦИИ ПОДКЛЮЧЁННЫХ ЧЕРЕЗ ОПТОВОЛОКОННУЮ СЕТЬ

Шишак С.А., Бочков В.С., Лядский В.Л.  
Уральский государственный горный университет

На обогатительных фабриках шаровые мельницы широко применяются для измельчения руды и других материалов.

Принцип действия шаровой мельницы заключается в измельчении материала за счет вращения барабана, перемещения материала и движения шаров. Внутри барабана находятся размольные тела, такие как шары, которые измельчают материал при воздействии ударов и истирания. Измельченный материал выгружается из мельницы [1].

Принцип работы шаровой мельницы основан на использовании центробежной силы, поднимающей шары и материал вверх, а затем падении, что приводит к измельчению материала.

В данных режимах работы мельницы более подвержены к проблемам осевых механизмов и зубцов. Недостаток данного подхода заключается в питании датчиков от аккумуляторных батарей.

В данной статье будет рассмотрен вариант подключения вибрационных датчиков через оптоволоконную сеть. Схема подключения будет изображена на рисунке 1.

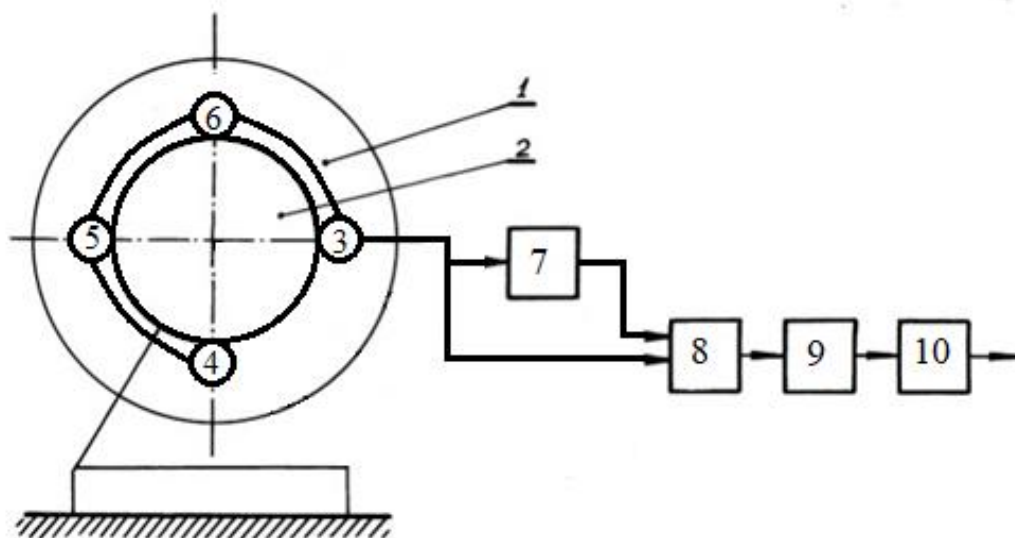


Рисунок 1 - Схема устройства автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц на основе вибрационных датчиков через оптоволоконную сеть

Схема включает в себя: барабан шаровой мельницы 1, входной опорный подшипник 2, датчики вибрации 3, 4, 5, 6, записывающее устройство 7, рефлектометр 8, блок обработки результатов измерений 9, вторичный прибор 10 [2].

Данная схема работает следующим образом: место установки датчиков вибрации на входном опорном подшипнике выбрано произвольно. Катушки из оптоволоконна наматывают на датчик вибрации. В таких датчиках, оптоволоконный кабель служит чувствительным элементом, Данные датчики дополнительно соединены между собой последовательно. Сигналы всех датчиков вибрации через оптоволоконный кабель поступают на вход рефлектометра, который использует для измерения вибрации анализ отраженных оптических сигналов. Этот прибор позволяет определять характеристики вибраций, такие как амплитуда и частота, путем измерения времени задержки отраженных сигналов. В случае какого-либо отклонения на рефлектометр поступает сигнал через записывающее устройство, которое хранило в себе: колебания, амплитуду, частоту. После рефлектометра по схеме следует блок обработки результатов измерений. Данный блок

осуществляет логическую операцию выделения наибольшего значения сигнала. Далее сигнал поступает на вторичный прибор, где фиксируется наиболее точное значение измеряемого вектора  $B_0$ .

Таким образом, это устройство автоматически контролирует внутримельничное заполнение шаровых мельниц, используя информацию, полученную с датчиков вибрации через оптоволоконную сеть.

Интересной работой, на наш взгляд, является разработка системы предиктивной диагностики и аналитики состояния шаровой мельницы на базе распределённого оптоволоконного сенсора. При этом возможен мониторинг состояния сразу нескольких мельниц в их разных точках.

Система мониторинга предназначена для автоматизированного обнаружения виброакустических событий вдоль протяжённых объектов, их классификации и визуализации с точным определением координат событий. Система позволяет обнаруживать акустические колебания на расстоянии до нескольких десятков километров вдоль оптического кабеля с пространственным разрешением до 1 м.

В качестве чувствительного элемента используется стандартное телекоммуникационное одномодовое волокно G.652. Ключевым элементом системы является регистратор сигналов. Основой регистратора является принцип распределённого акустического сенсора Distributed Acoustic Sensor. Он регистрирует обратное рэлеевское рассеяние света в волокне и эффект интерференции этого света для извлечения информации о вибрациях.

Определение характерные для каждого режима амплитудно-частотные характеристики сигнала позволяют автоматически оптимизировать работу каждой шаровой мельницы. Предлагаемый принцип диагностики может использоваться для мониторинга горнотехнических объектов, работы оборудования и позиционирования персонала, эти подходы являются предметом исследования в университете.

В заключении, проанализировав все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что вибрационные датчики помогают минимизировать риски перегрузов, позволяют контролировать состояние и внутримельничное заполнение шаровых мельниц. Использование данных с датчиков вибрации подключённых через оптоволокно позволит безопасно подвести процесс к оптимальному режиму работ без риска возникновения аварийной ситуации, позволит отказаться от аккумуляторных батарей, повысить эффективность за счет сокращения удельного расхода электроэнергии и высокой чувствительности к вибрации, обеспечит надёжную передачу данных.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению – Санкт-Петербург, 2007. – 90-92 с.
2. Патент 2096088. UA, B02C25/00, Устройство для автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц: заявл. 23.04.1996: опубл. 20.11.1997 / Гуд Михаил Борисович. – 6 с.



## МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ ВИБРАЦИИ

Шишак С.А., Бочков В.С., Лядский В.Л.  
Уральский государственный горный университет

На обогатительных фабриках шаровые мельницы широко применяются для измельчения руды и других материалов.

Конструкция шаровой мельницы изображена на рисунке 1, включает в себя:

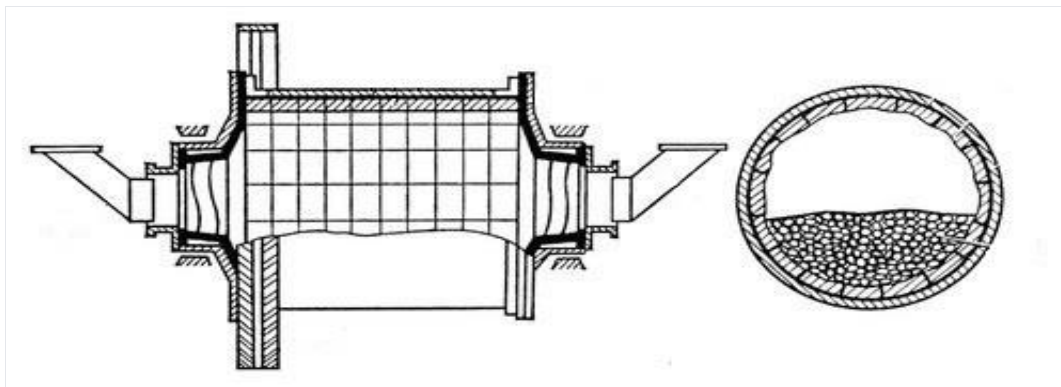


Рисунок 1 - Шаровая мельница

**Барабан:** Цилиндрическая или бочкообразная часть, внутри которой размещаются твердые шары и материал для измельчения.

**Шары:** Стальные или керамические шары, которые служат для измельчения материала. Диаметр мелющих шаров колеблется от 15 до 100 мм для крупного или мелкого помола.

**Привод:** Обеспечивает вращение барабана. Это может быть зубчатый венец или центральная цапфа.

**Загрузочный узел и разгрузочная цапфа:** Необходимы для загрузки и выгрузки материала из мельницы.

**Опора:** Стальная опора обеспечивает устойчивость всей конструкции и распределение вибрационных нагрузок.

**Система контроля:** Служит мониторингом уровня заполнения и оценки состояния мельницы.

Принцип действия шаровой мельницы заключается в измельчении материала за счет вращения барабана, перемещения материала и движения шаров. Внутри барабана находятся размольные тела, такие как шары, которые измельчают материал при воздействии ударов и истирания. Измельченный материал выгружается из мельницы [1].

Принцип работы шаровой мельницы основан на использовании центробежной силы, поднимающей шары и материал вверх, а затем падении, что приводит к измельчению материала.

В данных режимах работы мельницы более подвержены к проблемам осевых механизмов и зубцов. Эта проблему решают в настоящий момент с помощью вибрационных датчиков. Использование датчиков вибрации, которые установлены на вращающемся корпусе барабана мельницы. Передача информации с датчиков осуществляется по беспроводному радиочастотному модему. Датчики на мельницах проверяют сразу несколько типов вибраций: общую, зубчатое сцепление с крутящим механизмом, вибрацию двигателей [2]. Полученную информацию анализируют и делают записи для планового ремонта. Недостаток данного подхода заключается в питании датчиков от аккумуляторных батарей.

Схема устройства автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц на основе вибрационных датчиков серии ТМ-016, который изображен на рисунке 2.

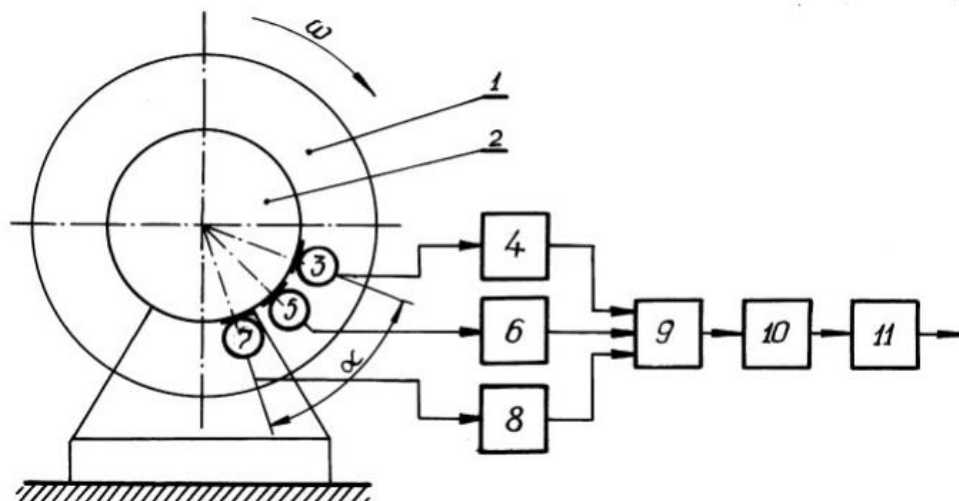


Рисунок 2 - Схема устройства автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц на основе вибрационных датчиков

Схема включает в себя: барабан шаровой мельницы 1, входной опорный подшипник 2, датчики вибрации 3, 5, 7, нормирующие преобразователи 4, 6, 8, коммутирующий блок 9, блок обработки результатов измерений 10, вторичный прибор 11. На схеме обозначены:  $\omega$  частота вращения мельницы [2];  $\alpha$  угол максимального смещения вектора вибрации  $V_0$ .

Данная схема работает следующим образом: При вращении мельницы, экспериментально определяют угол  $\alpha$ , который определяет место установки датчиков вибрации на входном опорном подшипнике. Внутри угла  $\alpha$  устанавливаются дополнительные датчики вибрации, в данном случае он один. При изменении внутримельничного заполнения барабана, вектор вибрации  $V_0$  изменяет свое значение и положение в пространстве в пределах угла  $\alpha$ . Сигналы от всех датчиков вибрации через нормирующие преобразователи поступают на вход коммутатора, который последовательно опрашивает все датчики вибрации и подключает их к блоку обработки результатов измерений. Данный блок осуществляет логическую операцию выделения наибольшего значения сигнала. Далее сигнал поступают на вторичный прибор, где фиксируется наиболее точное значение измеряемого вектора  $V_0$ .

Таким образом, это устройство автоматически контролирует внутримельничное заполнение шаровых мельниц, используя информацию, полученную с датчиков вибрации.

В заключении, проанализировав все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что вибрационные датчики помогают минимизировать риски перегрузов, позволяют контролировать состояние и внутримельничное заполнение шаровых мельниц. Использование данных датчиков позволит безопасно подвести процесс к оптимальному режиму работ без риска возникновения аварийной ситуации, позволит повысить эффективность за счет сокращения удельного расхода электроэнергии.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению – Санкт-Петербург, 2007. – 90-92 с.
2. Патент 2096088. UA, B02C25/00, Устройство для автоматического контроля внутримельничного заполнения шаровых мельниц; заявл. 23.04.1996; опубл. 20.11.1997 / Гуд Михаил Борисович. – 6 с.

**Материалы**  
**VI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов**  
**«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-**  
**ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБЩЕНИЯ»**  
*(с международным участием)*  
**Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации**  
**03.04.2024 г.**

УДК 378

**ОБУЧЕНИЕ В АНАТОЛИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В ТУРЦИИ ГЛАЗАМИ**  
**РОССИЙСКОГО СТУДЕНТА**

Агабабаева Н. М.,<sup>1</sup> Афанасенко Е. П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный экономический университет

<sup>2</sup> Уральский государственный горный университет

С каждым годом турецкие университеты привлекают всё большее количество иностранных студентов, улучшая таким образом свои позиции в образовательных рейтингах. В статье рассматривается опыт обучения в турецком университете по программе обмена студентами Erasmus +. Анатолийский университет – самый крупный университет Турции и четвертый в мире по количеству студентов.

**STUDYING AT ANADOLU UNIVERSITY IN TURKEY THROUGH THE EYES OF A**  
**RUSSIAN STUDENT**

Vocational education is the basis for the economy and development of Turkey, since it is the labor force that makes up the largest capital of this developing country. In the early 2000s, which were marked by Turkey's move to the European Union, the reform of the vocational education system was a priority for the Turkish government [1].

Among the significant advantages of the Turkish education system are the following:

- the country has been a participant in the Bologna process since 2001, therefore, education in Turkey corresponds to the pan-European system, and diplomas are recognized by other universities;
- prices at public universities in Turkey are significantly lower than in other European countries;
- you do not need to know Turkish to enter Turkish universities, you can study it in preparatory courses or choose an English-language program;
- you can get free education in Turkey — there are many scholarship and grant programs for the best students in the country;
- foreign students can study at Turkish universities under Turkish and international exchange programs.

Universities in Turkey began to appear in the XV century, but the state was able to modernize them and create a centralized educational system only after the state gained independence at the beginning of the XX century. The country's universities meet European quality standards, thanks to the introduction of the Bologna System, and occupy places in world university rankings. 9 universities in Turkey are among the 500 best universities in the world according to the CWTS Leiden Ranking 2023 [2].

In the winter semester of 2023, the author studied at Anadolu University under the Erasmus+ student exchange program.

Anadolu University is one of the most important and most famous universities in Turkey, characterized by a variety of specialties and a modern university campus, which is considered as one of the most beautiful among the best universities in Turkey. The University has taken a prominent place among Turkish universities as a modern and innovative institution, as the university is one of the largest universities not only in Turkey, but also in the world. About 2 million students study at Anadolu University, it makes this institution the fourth largest university in the world [4]. The university is also



known for providing high-quality open and distance learning opportunities for many students around the world and in Turkey.

Anadolu University was founded in 1958 under the name Eskisehir University of Economic and Business Sciences, but in 1982 there was a merger of 4 higher educational institutions that existed in the city: economics, architecture and construction, pedagogical and medical. In the university itself, the year of its foundation is considered to be 1958, when the oldest of these four institutions, the Academy of Economics and Commercial Sciences, was established.

The University is located in the center of Eskisehir, which is known as the city of science, culture and youth. The university campus has 16 faculties, three of which offer distance learning, 3 applied schools, one of which is music, 2 vocational schools (junior level), 6 graduate schools - four of them for graduates and postgraduates, as well as 30 research centers.

In their safe and modern campus, the students have access to almost all the opportunities they may need. There are dormitories, cafes, banks, a hospital, and a mosque on the campus. Students can enjoy cultural and artistic activities in the theater, concert and exhibition halls of the campus. In addition, students can effectively spend their free time by having the opportunity to join conversations and classes with artists, as well as engage in any kind of sport in the semi-Olympic pool, in gyms according to international standards, on tennis courts and in green spaces on campus.

The University follows technological and scientific developments, trains proactive people who will determine the future, and focuses on lifelong learning with an attempt to include the entire population in the learning process.

Anadolu University in Eskisehir is known for its prestigious name and the high quality of education it offers with its state-of-the-art laboratories and outstanding faculty. All laboratories, workshops and studios at the university are equipped with the latest equipment and devices.

More than 2,500 teachers work at Anadolu University, professors have national and international experience, and the university employs prominent researchers and artists from Turkey.

Realizing the importance of a foreign language for Turkey's integration with the world, the university offers a preparatory English-language program for students of almost all its faculties.

Anadolu University has assumed a leading role on the world stage since its foundation. In this regard, more than 6,500 student and staff exchanges have been carried out since 2004. The institution cooperates with more than 250 European institutions. Meetings are organized at the university to initiate, promote and develop EU youth and other programs. In addition, students can easily participate in international projects and events supported by student clubs and other student organizations. Along with the Erasmus+ exchange program, students have the opportunity to receive education through the Mevlana exchange program.

The University also cooperates with universities in various regions of the world, and also has prestigious agreements on double degree programs with reputable universities around the world. In this regard, students have the opportunity to receive part of their education abroad and receive diplomas from two universities. The university is also a member of many reputable international networks. Anadolu University has membership in the European University Association (EUA). The university is in the top 1200 best universities in the world, according to the international QS ranking [3].

The author also wants to share the features of this university through the eyes of a student.

The large three-storey library located on the university campus is very popular. There students can access more than 315,000 printed and electronic resources. The library, which is open around the clock including weekends, also has rooms with computers.

The university does not use paper credit books for grading students, there are two platforms: on the first one the student can get acquainted with his schedule, grades, etc., and on the second one the student can view assignments, contact the teacher.

An interesting observation is that students do not form permanent academic groups: Groups are always changing. Some of the subjects are compulsory for students, but there are also subjects to choose from, in addition, if possible, students can choose the teachers they will study with.

Classes last for 2-3 hours, but teachers take breaks every 45 minutes, that helps in mastering the material and facilitates the learning process.

Also at the university in addition to the final session at the end of the semester, there is also the so-called «midterm exam» - an exam that is taken in the middle of the semester.

In Turkey, the rating system of students is a rating scale from 0 to 100. The highest score on the exam is 100, and this is the numerical equivalent of the letter grade "A". The difference between

universities lies in their letter-based grading system. While some universities use the "A" grade, others including Anadolu University use grades such as "AA" or "BA" for detailed assessment. Any exam score below 50 counts as not passing (F).

I would also like to draw attention to the provision of meals by the university for students. The Anadolu University campus has 3 large canteens for students, as well as a separate canteen for teachers. To eat in the canteen, the students have to reserve a place on the canteen's website. Every day, except Saturday and Sunday, the university canteen offers a certain set of dishes, including for vegetarians. Breakfast, lunch and dinner cost only 15 liras – 40-50 rubles.

The university has 30 research centers. The culture of the university is a symphony orchestra, 3 student choirs, a theater and a dance studio. Sports competitions in basketball, football, and volleyball between universities are held at the sports grounds of the university. The university also has more than 56 student clubs in the fields of sports, dance, hobbies, economics, and careers. Student life there is very bright and active.

Thus, the article discusses some of the features of education at the Turkish university. Studying at a foreign university under the student exchange program provides an opportunity not only to get acquainted with the specifics of education abroad, but also to broaden your horizons by getting to know students from around the world.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Плешакова А. Ю. Профессиональное образование Турции: традиции и глобальные вызовы // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2019. – Т. 11. – №. 2 (44). – С. 108-114.
2. CWTS Leiden Ranking. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.leidenranking.com/ranking/2023/list>, свободный, яз. англ.
3. QS World University Rankings/. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.universityrankings.ch/en/results/QS/2023>, свободный, яз. англ.
4. 10 largest universities in the world. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.makemoney.ng/largest-universities-in-the-world/>, свободный, яз. англ.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТОИТЕЛЬСТВА ГОРОДА**

Аль-Инизи М. С., Шапов В. А., Безбородова С.А.  
Уральский государственный горный университет

Данная статья описывает применение особенностей геоинформационных систем, способствующих устойчивому развитию строительства города. В исследовании объясняется важность геоинформационных систем, которые позволяют градостроителям анализировать сложные пространственные данные и с их помощью принимать обоснованные решения, способствующие экологически сознательному развитию города. Также в статье рассматриваются разные способы применения геоинформационных систем в устойчивом городском планировании, подчеркиваются их преимущества, проблемы и практические последствия.

### **APPLYING THE FEATURES OF GEOINFORMATION SYSTEMS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS OF CITY CONSTRUCTION**

Modern geoinformation technologies have become an integral part of our lives, any modern person uses navigation services and applications related to maps and geolocation. These technologies are used in completely different areas, ranging from emergency response to marketing. In an era of rapid urbanization and environmental challenges, the application of Geographic Information Systems has emerged as a powerful tool for achieving sustainable urban planning. Geoinformation systems are systems designed to collect, store, analyze and graphically visualize spatial data and related information about objects represented in geoinformation systems. In other words, these are tools that allow users to search, analyze and edit digital maps, as well as additional information about objects, such as the height of the building, address, number of residents, etc. [1]. Geoinformation technology enables city planners to analyze complex spatial data, make informed decisions, and promote environmentally conscious development. This article concerns the diverse applications of GIS in sustainable urban planning, highlighting its benefits, challenges, and real-world implications.

First of all let us view the benefits of geoinformation systems in sustainable urban planning. Geoinformation systems facilitates the integration and analysis of data related to land use, transportation, infrastructure, and environmental factors. By employing geoinformation systems, city planners can create comprehensive maps and models that aid in making informed decisions about development, resource management, and conservation efforts. With the ability to visualize and analyze spatial data, urban planners can assess the environmental impact of proposed projects, identify areas of vulnerability, and optimize land use to minimize ecological disruption.

Portland, Oregon stands as an example of exploitation geoinformation systems for sustainable urban planning [4]. The city has utilized geoinformation systems to create a framework for transit-oriented development, emphasizing pedestrian-friendly neighborhoods, efficient public transportation, and the preservation of green spaces. geoinformation systems have enabled Portland's planners to overlay demographic, environmental, and infrastructure data to design sustainable urban landscapes and promote equitable access to resources.

Despite its numerous advantages, geoinformation systems implementation in sustainable urban planning comes with challenges [3]. Data management, standardization, and compatibility among different systems can arise obstacles. Additionally, there is a need for skilled professionals who can effectively interpret and utilize geoinformation systems data for urban planning purposes. Furthermore, addressing issues related to data privacy, security, and accessibility requires careful consideration in the application of geoinformation systems for sustainable urban planning.

Engaging the community in the urban planning process is crucial for the successful application of geoinformation systems. Through public participation initiatives, cities can gather valuable input from residents, incorporating their perspectives into the decision-making process. Geoinformation systems can be used to create interactive platforms, enabling citizens to provide feedback, visualize proposed development, and understand the potential impact on their neighborhoods. This inclusive approach

promote transparency and collaboration, leading to more sustainable and community-oriented urban planning results.

As future directions of development and innovation, as geoinformation technology continues to evolve, such advances as 3D modeling, real-time data integration, and predictive analytics are broaden its capabilities in sustainable urban planning. The integration of Internet of Things (IoT) devices with geoinformation systems enables the collection of real-time environmental and infrastructure data, facilitating dynamic decision-making for future urban development. The emergence of machine learning and artificial intelligence further expands geoinformation systems applications, offering predictive information and scenario planning for sustainable urban growth [2].

In conclusion we would like to say that the application of geoinformation systems in sustainable urban planning represents a transformative approach to addressing the complex challenges of modern cities. Using geoinformation technology, urban planners can gain a deeper understanding of spatial relationship, environmental impacts, and social dynamics, leading to more sustainable urban areas. As cities develop and face unprecedented sustainability problems, exploitation of the capabilities of geoinformation systems will have critical significance in forming the future of urban development towards a more environmentally conscious and inclusive paradigm.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геоинформационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index>.
2. "GIS and Urban Planning: A Case Study of the Use of GIS in a City." Environmental Studies Research Project. Retrieved from [www.esp.org](http://www.esp.org)
3. "Implementing GIS Technology in Urban Planning for Sustainable Development." International Journal of Geo-Information. doi: 10.3390/ijgi8100457.
4. "The Role of GIS in Urban Planning and Development in the Developing World: A Case Study of Dar es Salaam, Tanzania." Journal of Environmental and Earth Science. Retrieved from [www.academicjournals.org](http://www.academicjournals.org)

## **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

Артемов И. В., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

Данная статья посвящена современным способам применения сверточных нейронных сетей, которые являются одним из наиболее широко используемых методов машинного обучения в сфере обнаружения и классификации объектов на изображениях. В статье представлена классификация сверточных нейронных сетей на группы, которые отражают основные направления их использования в горнодобывающей промышленности. Проанализированы примеры, как сверточные нейронные сети могут упрощать и увеличивать качество выполнения задач, связанных с горнодобывающей отраслью, а также пояснены некоторые модификации алгоритмов этих сетей.

### **MODERN WAYS OF APPLICATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS IN MINING INDUSTRY**

Nowadays there are a lot of image recognition tasks, that are successfully solved by the use of different types of neural networks. In its turn, the leading type of neural networks architecture for mentioned tasks class is convolutional neural network (CNN).

Convolutional neural networks consist of multiple layers with small sets of neurons. Each of the neurons represents a small part of the original image. Combining all sets of neurons in a layer gives us a complete representation of the image. Other layers repeat this algorithm, but work with the same image presented in a different way, allowing the system as a whole to “learn” what the picture ultimately consists of. For example, each of the convolution layers can be responsible for highlighting certain features in the image (contour lines, flat areas, sharp edges).

Neural networks in general are often used to process data from geographic information systems (GIS). For example, the authors of [3: 215] successfully applied a convolutional neural network to detect abandoned mines, that were used for gold mining in the 1st to 3rd centuries AD. The algorithm was trained to analyze drone captured images and detect landscape features, that were commonly located near all mines in past centuries.

The authors of [4: 424] pursue similar goals when using a convolutional network to detect handicraft mining sites in West Africa. In their work we can find a detailed description of the method for selecting training images: the authors analyzed photos of 6 million hectares over 4 years, divided by every 1 year.

In [5: 221], a modified neural network (it is called “semisupervised”) is used to build an approximate three-dimensional model of an oil well, that is based on a small number of input parameters (geographical coordinates, thickness of the upper soil layers, models of already calculated nearby wells).

CNNs are handy for analyzing photographic materials, which are obtained in large quantities during the process of quality control of mined rocks, as well as during the initial study of deposits. For example, in [9: 120] we can find a methodology for the development and application of a convolutional network, that is capable of analyzing images of rock sections and logically separating areas with coal from areas with ordinary stone texture.

The improvement of the already functioning automation system called “DeepCore” (it is used for tasks in the oil, gas and ore industries) was implemented by the authors of [2: 1035]. A convolutional network, that was connected to the software, accelerated the process of recognizing a specific type of mined rock by about 20 times. The main acceleration was achieved through training with augmentation (i.e., not only real data is, but also algorithmically modified images were used to train the neural network).

In [1: 2] we can find a description of quite large list of production moments of the “Mine to Mill” cycle (M2M, “from mining to processing” - an approach to the joint work of specialists at different stages of rock mining), - it also includes machine learning algorithms. For example, neural networks help to analyze the grain size of materials (so called granulometry) to automatically identify unwanted large

fractions of materials. One of the production systems has the ability to detect metal fragments generated by deterioration of mining equipment onto the production line.

The authors of [8: 47] present the results of using CNN in problems of constructing lithological models of rocks. For example, it includes the automatic creation of a three-dimensional map with contours of different types of rocks in the analyzed subsoil area. The result of the neural networks usage is a field model consisting of elementary blocks. The successful creation of such system, which constitutes an “atomic” model of the distribution of minerals in areas of the ore body, is also discussed in [10].

There are lots of articles devoted to another popular application of CNN - the analysis of patterns and anomalies in time series. Thus, in [6: 24] the principle of analyzing a large number of alarm signals coming from mining equipment per unit of time is described in general terms.

In [7: 752] authors describe an algorithm, that is based on CNN and that helps the navigation process of miniature aircraft as they move in underground mines. The method was tested on real underground sites in Sweden. In this case, the neural network was trained on two related data sets: a large volume of real photographs of underground tunnels, which have a pre-calculated “depth map” attached. As a result, the device learned to build an approximate depth map in real time, so it was able to successfully avoid collisions with obstacles.

As we can see, many major mining process stages are positively affected by the usage of convolutional neural network. Machine learning algorithms help to find illegal deposits, maintain security and stability while mining and mineral processing goes on. Neural networks are being successfully trained by researchers to work with satellite map pictures, mineral surface photos and plots of signals from various engineering equipment.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Andreeva E. Innovations for the mining industry // Control engineering Russia. 2023 [Электронный ресурс]. Access link: <https://www.reksoft.ru/blog/2023/08/28/mining-innovations/> (дата обращения: 30.11.2023).
2. Baraboshkin E.E., Demidov A.E., Orlov D.M. Koroteev D.A. Core box image recognition and its improvement with a new augmentation technique // Computers & Geosciences. 2022. v. 162, p. 1034-1038.
3. Fernandez-Alonso D., Fernandez-Lozano, J., Garcia-Ordas M. Convolutional neural networks for accurate identification of mining remains from UAV-derived images // Applied Intelligence. 2023, p. 211 – 225.
4. Gallwey J., Robiati C., Coggan J. A Sentinel-2 based multispectral convolutional neural network for detecting artisanal small-scale mining in Ghana: Applying deep learning to shallow mining // Remote Sensing of Environment. 2020. v. 248, p. 415-439.
5. Guo J., Xu X., Wang X. GeoPDNN: A Semisupervised Deep Learning Neural Network Using Pseudolabels for Three-dimensional Urban Geological Modelling and Uncertainty Analysis from Borehole Data // Geoscientific Model Development. Discussions, 2023, с. 220 – 241.
6. Ibraeva N. Analysis of the scope of application of neural networks in mining machines // Mining equipment and electromechanics. 2021. № 6 (158), p. 21-25.
7. Mansouri S.S., Karvelis P., Kanellakis C. Vision-based MAV Navigation in Underground Mine Using Convolutional Neural Network // IECON 2019 - 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Lisbon, Portugal. 2019, p. 750-755.
8. Melnichenko I.A., Kirichenko U.V. Spatial zoning of mineral deposits // GIAB. Mining information and analytical bulletin / 2021, v. 4, p. 46-56.
9. Si L., Xiong X., Wang Z., Tan C. A Deep Convolutional Neural Network Model for Intelligent Discrimination between Coal and Rocks in Coal Mining Face // Mathematical Problems in Engineering. 2020, p. 115 – 127.
10. Zemskova K. Neural network will help you search for minerals // InScience, 20.09.2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://inscience.news/ru/article/russian-science/14336> (дата обращения: 30.11.2023).

## СИСТЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Бабушкина Д.Е., Тиунов А.А.  
Уральский государственный горный университет

Выбор данной темы определил личный интерес студента направления “экономика и бухгалтерский учет” к процессу формирования системы налогообложения в современной России. Я, как преподаватель английского языка, разделяю интерес студента к выбранной теме, считаю знание базовых понятий и принципов налогообложения актуальным и важным не только для сообщества профессионалов, но и для широкого круга населения современной России.

### TAX SYSTEM IN MODERN RUSSIA

The modern tax system of the Russian Federation began to form after the breakup the USSR, in December 1991. Then the law "On the Basics of the Russian Federation Tax System " was adopted. It introduced new taxes and fees, for example, VAT, income tax, excise taxes on alcohol and tobacco products, and others. In 1998, the 1st part of the Russian Federation Tax Code was approved, in 2000 - the 2nd part. This code became the main legislative act in the Russian tax system. The Tax Code of the Russian Federation determined the relationship between the state and taxpayers, the structure and elements of the tax system.

Separately, it's important to highlight the formation of state supervision bodies in the Russian Federation. In 1990, the State Tax Inspectorate was created, which was after transformed into the Internal Revenue Service. In 1998, the Ministry for Taxes and Levies appeared. In 2004, it was reorganized, and its functions were transferred to the Ministry of Finance of the Russian Federation, and the Federal Tax Service (which still operates).

The tax system of the Russian Federation can be defined as a set of all taxes and fees accepted in Russia, as well as tax and tax administrators (government agencies) and their payers.

The structure of the Russian tax system implies a comprehensive communication of all its constituent elements: taxes (and since 2017 also insurance premiums) and fees, their payers, legal basis and state bodies. The structure of the Russian Federation tax system has 3 levels: federal; regional; local.

Since the tax system of the Russian Federation has a 3-level structure, the taxes legislative framework is also divided into 3 levels:

- Federal legislation is the highest level of the legislative framework. It operates throughout the Russian Federation. This category includes both parts of the Russian Federation Tax Code, the Russian Federation President decrees, resolutions of the Russian Federation Government and the Russian Federation Constitution.

- Regional legislation includes the laws of the Russian Federation taxation constituent territories in a specific region of our country.

- Local legislation consists of legislative acts that are adopted by representative bodies of local governance (deputies councils, legislative assemblies).

The structure of the tax system of Russia includes:

- All taxes, insurance payments and fees accepted in our country in accordance with the Russian Federation Tax Code;

- Taxation entities;

- Legal and regulatory framework;

- Government taxation and finance authorities.

Now let's analyze each element of the Russian tax system in more detail.

Taxes and fees established in Russia are mandatory for those categories of taxpayers who are charged with the obligation to pay them in accordance with the Russian Federation Tax Code provisions. The concept of tax and collection is defined in the Russian Federation Tax Code.

The taxation subjects are taxpayers (entities and persons) and tax agents (taxes and fees payers according to the Russian Federation Tax Code). As an example of tax agents, we can mention enterprises

and organizations that calculate and transfer personal income tax from the accrued income of their personnel, and also submit relevant tax reports (6-NDFL) after the end of the tax period (year).

The system of Russian Federation tax authorities includes:

- Ministry of Finance of Russian Federation;
- Federal Tax Service of Russia.

The Ministry of Finance of Russian Federation determines the main directions of our state tax policy, predicts tax revenues and makes proposals to improve the Russian federation tax system. Federal Tax Service of Russia is its department as an executive body of state authority.

Federal taxes in Russian Federation have the same tax rates, calculation and transfer rules in accordance with the Russian Federation Tax Code. They include:

1. Personal Income Tax: Individuals in the Russian Federation are subject to personal income tax on their worldwide income. The tax rates vary depending on the amount of income earned, with the highest rate currently set at 13%.

2. Corporate Income Tax: Businesses in the Russian Federation are subject to corporate income tax on their profits. The standard rate of corporate income tax is 20%, but there are reduced rates available for certain types of businesses.

3. Value Added Tax (VAT): VAT is levied on the sale of goods and services in the Russian Federation at a standard rate of 20%. There are also reduced rates of 10% and 0% applicable to certain goods and services.

5. Social Security Contributions: Employers and employees in the Russian Federation are required to pay social security contributions, which fund the country's social security system. The rates of these contributions vary depending on the type of income and the social security program.

5. Excise Taxes: Excise taxes are levied on certain goods, such as alcohol, tobacco, and gasoline, in the Russian Federation. The rates of excise taxes vary depending on the type of product.

The Russian Federation Tax Code at the federal level also approves regional taxes. Regional authorities have the opportunity to change tax conditions within the limits adopted by the Tax Code. For example, regions can set a tax rate, but not more than the size prescribed in the Russian Federation Tax Code. All changes are established in the laws of the Russian Federation constituent entities. This includes transport tax, gambling tax, and organizations property tax. Regional authorities can also establish special tax treatments and make their own changes to them, but in accordance with the provisions of the Russian Federation Tax Code.

Russian Federation Tax Code also approves local taxes, like other taxes and fees in the Russian Federation. Local governments can make changes and additions to them within the Tax Code.

Local taxes include: land tax; individual property tax; sales tax

Depending on the order of collection, taxes can be divided into 2 main categories: direct and indirect. Direct taxes are calculated directly on income or the value of the taxpayer's property. Indirect taxes are included in the cost of goods, services and works. In fact, the purchaser of the product pays them, and the seller acts as an intermediary between indirect tax and the state. In the Russian Federation there are only 2 indirect taxes: VAT and excise taxes. All other taxes are direct.

Accordingly, the Russian Federation tax system involves a complex cooperation of all elements from its structure. Elements of the Russian Federation tax system include: taxes and fees, their payers, legal regulatory framework and state authorities in the tax sector. The structure of the Russian tax system has 3 levels: federal, regional and local. Relevant legislation is adopted in each of these levels that should not contradict the provisions of the Russian Federation Tax Code and Constitution of the Russian Federation.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Налоговая система Российской Федерации : учебник / М. М. Шадурская, Е. А. Смородина, И. В. Торопова, М. И. Львова, А. Г. Лачихина ; под общ. ред. М. М. Шадурской ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург, издательство УрФУ, 2020 - с.40-61.

2. Сайт налоговой службы России –[www.nalog.gov.ru](http://www.nalog.gov.ru)



## **ESG-ПРИНЦИПЫ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА: ПУТЬ К УСТОЙЧИВОСТИ И РАЗВИТИЮ**

Бирюкова Е.Р., Куркова Ю.Н.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация.** В статье исследуются стратегии развития угольных предприятий Кузбасса, УК «Кузбассразрезуголь» и СУЭК, внедрение ESG-принципов в их деятельность. Сформированы выводы о перспективах следования ESG-принципам.

### **ESG PRINCIPLES IN THE KUZBASS COAL INDUSTRY: THE PATH TO SUSTAINABILITY AND DEVELOPMENT**

The trend towards a responsible and eco-friendly attitude has become more common. Former UN Secretary-General Kofi Annan developed ESG principles and advised that major companies include them in their development strategies. Let's decipher the abbreviation ESG. E – responsible attitude to the environment; S – high social responsibility; G – high quality of corporate governance.

Today, many enterprises are striving to meet standards by applying ESG principles, because investors and sponsors are paying more and more attention to this. To simplify the analysis, research agencies assess the development of companies to form the ESG rating of them. Choosing a company to invest in, investors began to rely on the ESG rating. In this regard, companies whose activities associated with environmental risks and large financial losses are the least attractive for investment. Banks also take into account the ESG rating when issuing loans.

Let's take a look at the coal enterprises of Kuzbass that adhere to ESG principles. For obvious reasons, the coal industry is one of the most difficult industries to pursue an ESG policy. According to the Ministry of Coal Industry of Kuzbass, as of September 1, 2023, 152 coal mining and processing enterprises operate in Kuzbass, including 38 mines, 57 open-pit mines, 57 processing plants and installations. [5] Such a concentration of coal enterprises in one constituent entity of the country makes ESG aspects even more vital. The coal mining industry is a leader in the formation of the gross regional product, which is why the study of the coal industry of Kuzbass is relevant.

Kuzbassrazrezugol Management Company, one of the largest coal suppliers both in Kuzbass and beyond, is following the ESG transformation. In 2022 and in 2023 the company was assigned Level I of the ESG index among 114 Russian companies. The highest ESG score confirms that Kuzbassrazrezugol is a socially oriented Company, a reliable employer and a responsible subsoil user.

The Management Company has approved a corporate ESG and sustainable development policy. The Company's principles are responsible consumption and production, conservation of biological diversity, building productive interaction with stakeholders, information transparency, ESG risk management, social responsibility to future generations, and the introduction of best corporate governance practices. Since 2023, sustainable development has become a separate area of activity of the enterprise. Thus, the achievement of the set goals, the coordination and monitoring of the policy will be more effective and transparent. [3]

The company pays a lot of attention to increasing employee engagement, analyzes satisfaction with working conditions and the general atmosphere at the enterprise. According to annual sustainability report for 2022, more than 70 social support measures were implemented, and 1.7 billion rubles were allocated for social investments. In the same year, Kuzbassrazrezugol and Gazpromneft signed an agreement on the issuance of fuel cards for the Company's employees. Under the corporate housing program, employees are provided with preferential loans for the purchase of housing. The Company holds events and celebrations, supports employees, their families and veterans. The company supports women in their professional self-realization. The share of women in the Company's total workforce is 24%, which is higher than the industry average of 18.7%. [2]

Kuzbassrazrezugol MC ensures environmental safety. Last year, spending on environmental protection, social projects and charity has increased, while the use of fresh water and the level of wastewater pollution have decreased. In 2022, 29 million rubles were spent on this area. In the same year,

the company became a participant in three projects of the first comprehensive scientific and technical program in the RF "Clean Coal – Green Kuzbass". The Company strives to minimise the impact on the environment by improving existing technologies, introducing new ones, developing effective management mechanisms, holding events and implementing other measures.

The analysis of Kuzbassrazrezugol Management Company shows that it pays special attention to the implementation of ESG principles. "The Company's main asset is still our employees – more than 16000 people. Their well-being, comfort and safety are our priority, so we adhere to a systematic approach to the formation of a production culture and the reduction of injuries at work," said Stanislav Matva, General Director of Kuzbassrazrezugol. [1]

Another major coal company following ESG principles is SUEK Group. It includes coal mining, processing plants, generation assets in Siberia, the Urals, the Far East, ports in western and southern Russia. In 2021, the company was among the leaders in the ESG ranking of Russian companies. The company's management realizes that only responsible conduct of business, taking into account the interests of all parties will allow to build a successful and sustainable business. [6]

The company is aware that its activities affect the nature, so it tries to control this and minimize the impact. The corporate environmental safety control system covers all stages of the cycle, from coal mining to the production of heat. The company implements measures aimed at reducing the negative impact on the nature. It not only complies with the principles of environmental friendliness, but also requires it from contractors and subcontractors. There are statistics on their website that show downward trend of pollutants in wastewater and emissions into the atmosphere. [4]

SUEK's HR strategy is aimed at ensuring the availability of employees with the necessary qualifications and competencies, as well as improving the living standards of employees and their families. During 2022, 150 social and charitable projects were implemented, the social investments amounted to 1.6 billion rubles, and 7.3 billion rubles were spent on occupational health and safety. In 2023, five of SUEK's social projects won the 10th Creating the Future National Competition for the Best Social and Humanitarian Practices. The Company's social policy is implemented through the SUEK-REGIONS Fund for Social and Economic Support of the Regions, which develops and implements programs in the regions where it operates. The Company notes the key indicators for 2022: 94% of qualified personnel, 44% of employees are members of trade unions, and more than 160 thousand beneficiaries. [6] Safety and efficiency, professionalism and cooperation, stability and development, and social responsibility are the values of SUEK.

In the near future, the ESG transformation in Kuzbass will continue to grow, since enterprises that follow ESG principles are the most attractive for investors, therefore, more promising in the future, and have the potential for further existence and development.

Banks also give preference to enterprises that follow ESG principles, develop preferential lending programs for them, and reduce loan rates. According to Sber experts, adherence to the principles of ESG and sustainable development has a global goal — to create a national economy that is effective both for the prosperity of society and for the preservation of the environment.

In the long term, adherence to ESG principles will guarantee access to sales markets and the overall sustainable development of the enterprise.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Напольских, К. А. Угольная промышленность Кузбасса и ESG - принципы / К. А. Напольских, О. В. Секлецова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 3-1. – С. 83-88..
2. Отчеты и результаты / [Электронный ресурс] // Кузбассразрезуголь : [сайт]. — URL: <https://kru.ru/ru/ustoychivoe-razvitie/otchety-i-rezultaty>.
3. КРУ / [Электронный ресурс] // Кузбассразрезуголь: [сайт]. — URL: <https://kru.ru/ru>.
4. Охрана окружающей среды – Устойчивое развитие – СУЭК / [Электронный ресурс] // СУЭК: [сайт]. — URL: <https://www.suek.ru/sustainability/environment>.
5. Угольная отрасль / [Электронный ресурс] // Министерство угольной промышленности Кузбасса: [сайт]. — URL: <https://mupk42.ru/ru/industry>.
6. ESG – Инвесторам – СУЭК / [Электронный ресурс] // СУЭК: [сайт]. — URL: <https://www.suek.ru/investors/esg/#E>.

## СТОЛЫПИНСКАЯ АГРАРНАЯ РЕФОРМА

Брателев Д.А., Тиунов А.А.  
Уральский государственный горный университет

Эта статья- результат профессионального знакомства и совместного творчества педагога и студента факультета землеустройства и кадастра. Разделяю и уважаю интерес студента к истории своей специальности, как важного элемента профессиональной культуры. Выбранная тема из истории землеустройства России начала XX века по своей масштабности и значимости стоит в одном ряду с историческими преобразованиями Петра I и Александра II и представляет интерес для изучения.

### STOLYPIN LAND REFORM

The agrarian crisis, peasant's scarcity caused by the reform of 1861, as well as their impoverishment, determined a new turn in Russian land policy in the late XIX - early XX centuries. The government moved from a traditional policy of protecting community farming to destroying it. The revolutionary situation in Russia in 1905-1907 gave rise to a new agrarian reform, which went down in history under the name Stolypinskaya.

Pyotr Arkadyevich Stolypin (1862-1911) - statesman of the Russian Empire.

In Russian history of the beginning of the 20th century, he is known primarily as a reformer and politician who played a significant role in suppressing the 1905-1907 revolution.

In April 1906, Emperor Nikolay II offered P. A. Stolypin ministerial position in Russian Ministry of Internal Affairs. Soon after, the government was raised together with the State Duma of the first convocation, and P. A. Stolypin was appointed as the new prime minister.

Under his leadership, a number of laws were developed that went down in history as Stolypin land reform; in which private peasant land property was introduced.

Stolypin agrarian reform is a generalized name for a wide range of agricultural measures carried out by the Russian government under the leadership of P. A. Stolypin, starting in 1906. It was really a great agrarian reform in the great country.

The central idea of the reform was the violent destruction of the peasant land community and the creation of a system of agriculture with the dominance of strong owners, the transfer of allotment land to the peasants ownership, widespread lending to peasants, the purchase of landowner land for resale to peasants on preferential conditions, land management, which allows optimizing the peasant economy by eliminating the strip farming (land of different owners alternating.)

One of the sides of the Stolypin policy was the improvement of legal relations on land management: making changes to the land-tenure size and the agro-cultural side of the peasant economy.

The government aimed to eliminate obstacles for the peasant economy development and increase productivity and intensification. Based on decrees about land management from May 29, 1911, it was an idea about individualization of peasant land ownership, the replacement of communal land ownership with its personal form.

As a result of the Stolypin reform in Russia, instead of a single land use system, many forms of land use were formed: landowner, communal, courtyard, farm, and bran.

The reformers paid extremely important attention to the legal and financial support of the transformations, measures to protect the interests of new owners and prevent the peasant's dispossession of land, well understanding the possible consequences of this threat.

The new reform aims were solved not at the expense of landowner lands, but by facilitating the purchase of land and creating conditions for resettlement to Siberia, where there were huge amounts of undeveloped lands.

The migration process in Russia was started before the Stolypin reform and was associated with the construction of the Siberian Railway. The Stolypin reform had a different goal - to eliminate the low land of the peasants by developing new lands.

In 1907, the Committee on Land Management Files was created, which dealt with land management files throughout the Russian Empire, and in the provinces there were its main departments

(provincial land management commissions), which were responsible for organizing land management practical issues.

During the performances in the State Duma, P.A. Stolypin showed his declamatory skills. His phrases "You will not intimidate!" and "They need great shocks, we need great Russia" became catchphrase.

His contemporaries mentioned fearlessness as one of his main character qualities. 11 assassination attempts were made to Pyotr Stolypin. During the last, made in Kiev by Dmitry Bogrov in 1911, Stolypin got a mortal wound and after several days he died.

Key features of the Stolypin land reform included:

1. Voluntary Consolidation: The reform encouraged peasants to voluntarily consolidate their small, scattered landholdings into larger, more economically viable farms. This consolidation was intended to increase agricultural productivity and efficiency.

2. Land Purchase and Sale: Peasants were given the right to buy and sell land, which was a departure from the traditional communal land ownership system. This change allowed for greater individual ownership and control over land, leading to increased incentives for investment and improvement.

3. Incentives for Improvement: Peasants who consolidated their landholdings and implemented modern agricultural techniques were eligible for government support, such as loans, subsidies, and technical assistance. These incentives aimed to encourage peasants to adopt more efficient farming methods.

4. Security of Tenure: The reform sought to provide peasants with greater security of land tenure by allowing them to acquire land through legal means and protect their property rights. This was intended to promote stability and investment in the agricultural sector.

5. Impact on Social Structure: The Stolypin land reform had significant social implications, as it led to the emergence of a new class of prosperous peasant farmers. These wealthier peasants were seen as a potential force for agricultural progress but also faced resentment from poorer peasants and opposition from traditionalists.

Despite its ambitious goals, the Stolypin land reform faced challenges and limitations. Resistance from conservative landowners, bureaucratic inefficiencies, and opposition from revolutionary groups hindered the full implementation of the reform.

Additionally, the outbreak of World War I in 1914 disrupted the reform process and ultimately contributed to the downfall of the Russian Empire.

Summarizing all the above, the Stolypin land reform marked an important attempt to modernize Russian agriculture and address the structural problems of the economy.

While its impact was mixed and its legacy complex, the reform represented a significant chapter in Russia's efforts to navigate the transition from a traditional agrarian society to a more modern and industrialized economy.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ушкурунец Л.М. Основы землеустройства.- Новосибирск: учебное издание, Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ), 2016. -с. 25-28.

2. История земельных отношений и землеустройства, А. А. Варламов. - М.: Колос, 2000. – 336 с.

## АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ DATA-DRIVEN ПОДХОДА

Варнухов А.Ю.

Уральский государственный горный университет

В данной работе рассматривается процесс моделирования, проектирования и реинжиниринга бизнес-процессов на основе data-driven подхода. Описываются технологии анализа и исследования бизнес-процессов на основе данных, которые содержатся в информационных системах предприятия. Приводится пример построения модели бизнес-процесса продажи на основе журнала событий.

## ANALYSIS OF BUSINESS PROCESSES BASED ON DATA-DRIVEN APPROACH

The rapid pace of technological development processes improvement is forcing an increasing number of enterprises in various industries and areas to implement digital business transformation [2]. Digital transformation refers to the integration processes of information technology systems of varying levels of complexity and functionality, aimed at qualitative and quantitative improvement of the usual way of implementing enterprise processes to optimize technological, managerial, operational and other aspects of its activities. According to Polaris Market Research [3], the market size associated with digital transformation and industry 4.0 processes was valued at USD 588 billion in 2021 and is estimated to reach USD 3,739 billion by 2030, which is undoubtedly a clear indicator of the ongoing trends in expanding and deepening digital business transformation processes in a variety of industries.

The work of each enterprise can be represented as a set of interconnected business processes. A business process is understood as a sequence of actions that is constantly repeated at a certain time, which is built in accordance with the company's policy and is aimed at achieving the set goals. Business process modeling is one of the methods for increasing the efficiency and transparency of an enterprise. It is based on a process approach to management: processes are described through their inherent elements - actions, data, events and resources. The use of business process modeling allows to reduce costs and expenses, improve the overall quality of the company's functioning, speed up and optimize the processes, and also to improve the management and control efficiency. In a corporate context, many business processes are partially or fully supported by various IT systems: digitalization covers more and more processes, which are supported by a growing number of digital systems that accumulate ever larger volumes of data. When performing work tasks in the IT system, each user leaves digital traces. Digital traces refer to the history of interactions within the system, user logs, completed forms, etc. The use of automated collection, transformation and analysis of these traces opens up the capability of business process modeling that is based on real-time data.

Being based on the study of real-time data this approach is called a data-driven approach to the analysis and modeling of business processes [1]. The main idea of the data-driven approach can be formulated as follows: decisions should be made based not on intuition and personal experience, but on data analysis - only this matters when evaluating a particular management decision. Thus, a digital model of a business process is built on the basis of data coming from the company's IT systems.

Let us consider a fragment of the event log of the product sales business process shown in Table 1.

Table 1 – Fragment of the event log of the product sales business process

Case ID	Datetime	Action	Resource	Cost
C0203	15.01.2024 10:15	Check order	Ivan	20
C0203	17.01.2024 14:23	Process order	Kate	8
C0203	18.01.2024 9:12	Send invoice	Ivan	5
C0203	20.01.2024 12:47	Ship products	Olga	12
C0203	21.01.2024 11:38	Archive order	Kate	70
...	...	...	...	...

The business process of selling a product consists of several steps that are performed in a certain order. Each line in Table 1 represents a separate event. Table 1 shows that all events related to one instance of a business process have the same value in the Case ID column. The Datetime column shows at what specific time this event occurred. The Action column contains the name of the business process step corresponding to the event. In general, in addition to the three columns described above, the event log may contain additional information about the business process (Resource, Cost, etc.) which turns out to be useful in further analysis. To build a business process model, various techniques can be used, including: alpha miner, inductive miner, heuristic miner and others [4]. Using the inductive miner method to examine the event log, we obtain a business process model, which is shown in Figure 1.

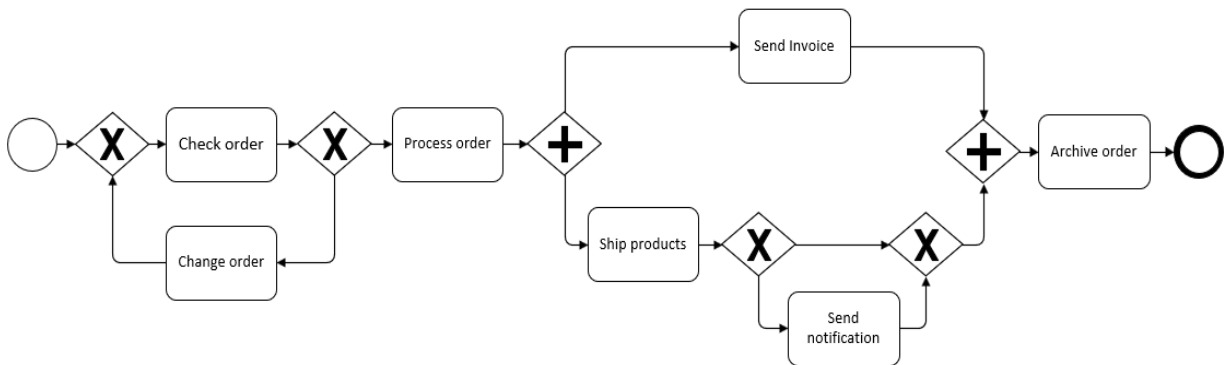


Figure 1. Schematic representation of a business process

As we can see from Figure 1, based on the event log, it was possible to build a model that contains sequential, parallel and conditional steps of the business process. The resulting business process model can be used for further investigation: analysis of execution options depending on conditions, modeling “what if” scenarios, searching for bottlenecks, assessing key performance indicators, and so on. Thus, the use of a data-driven approach makes it possible to improve the quality of design, reengineering and modeling of business processes in an enterprise.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Czvetkó, T., Kummer, A., Ruppert, T., & Abonyi, J. (2022). Data-driven business process management-based development of Industry 4.0 solutions. *CIRP journal of manufacturing science and technology*, 36, 117-132.
2. Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital transformation: An overview of the current state of the art of research. *Sage Open*, 11(3), 21582440211047576.
3. Polaris Market Research (2022). Digital Transformation Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report, By Type; By Deployment (Hosted, On-premise); By Enterprise Size; By End-Use (BFSI, Government, Healthcare, IT & Telecom, Manufacturing, Retail, Others); By Region; Segment Forecast, 2022 - 2030
4. Wil M. P. van der Aalst, *Process Mining: Data Science in Action*. Second edition – Springer, 2016. – 486 p. ISBN 978-3-662-49850-7

## **ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА (ЦМР) ПО ДАННЫМ АЭРОФОТОСЪЕМКИ КАМЕРОЙ LEICA ADS 100**

Герасимов Н. А., Франюк Е. Е.  
Уральский государственный горный университет

Аэрофотосъемка является важным инструментом для создания цифровых моделей рельефа, а камера Leica ADS 100 – это современное высокоточное устройство, обладающее высоким разрешением и точностью, что делает ее отличным выбором для таких задач. В статье рассматриваются принципы создания цифровой модели рельефа по данным аэрофотосъемки камерой Leica ADS 100. Также рассматриваются области применения таких цифровых моделей.

### **PRINCIPLES OF CREATION OF A DIGITAL TERRAIN MODEL BASED ON AERIAL PHOTOGRAPHY DATA USING THE LEICA ADS 100 CAMERA**

Aerial photography is an essential tool for creating digital terrain models and the Leica ADS 100 camera is one of the best tools for this purpose because it is a modern high-precision device with high resolution and accuracy. [1]

A digital terrain model is an important tool for geographic information modeling and terrain analysis to make right decisions.

Principles of DTM creation:

#### 1. Collection of aerial photography data

- To create a DTM using aerial photography data with the Leica ADS 100 camera it is necessary to survey a large area taking into account camera viewing angles and other parameters necessary for subsequent processing.

#### 2. Image processing

- The resulted images from the Leica ADS 100 camera are processed using specialized software for aerial photogrammetry. It makes possible to bring images to a single coordinate space and ensure high data accuracy. [4]

#### 3. Creation of a digital terrain model

- A digital terrain model is built on the base of the processed images. It displays the three-dimensional structure of the terrain with an accuracy corresponding to the data obtained from the Leica ADS 100 camera.

#### 4. Validation and correction

- The resulted DTM must be validated by comparing it with the known elevation data and other reference sources of terrain information. If it is necessary the model is to be corrected to achieve higher accuracy.

Visualization process of a DTM:

#### 1. Generation of shadow effects

- When visualizing a digital terrain model it is important to consider the generation of shadow effects helping to create a realistic idea of the terrain shape and the heights of objects.

#### 2. Application of color scales

- The use of color scales in DTM visualization is necessary for better data interpretation and identification of different elevation levels or relief features.

Data processing:

#### 1. Camera calibration

- Before starting aerial photography the Leica ADS 100 camera must be calibrated taking into account all internal parameters such as lens distortion and focal length parameters. [5] This helps to increase the accuracy of images and, accordingly, the DTM.

#### 2. Image matching

- When creating a DTM based on aerial photography data it is important to compare images obtained from different angles to determine the surveyed area correctly and eliminate possible errors.

#### 3. Height interpolation

- After creation a digital terrain model on the base of aerial photography data it is necessary to interpolate heights to reduce incoherent data and obtain a smoother relief surface. [4]

#### 4. Application of a DTM

- The digital terrain model can be used for various tasks such as urban planning, water management, creation of analytical maps and much more.

Data processing technologies:

##### 1. Lidar technology

- In addition to aerial photography, lidar technology based on measuring the delay time of reflected laser pulses is also used to create DTMs. It helps to obtain more accurate data about the terrain relief and heights of objects. [2]

##### 2. Artificial intelligence and machine learning

- Modern methods of geodata processing include the use of artificial intelligence and machine learning to automate the process of creating DTMs increasing its accuracy and efficiency.

Application of a DTM:

##### 1. Hydrological modeling

- A DTM can be used to model water flow, determine watershed areas, analyze surface flow and plan drainage systems.

##### 2. Geological research

- Creating a DTM helps to study the geological structure of the surveyed area more thoroughly, identify geological features and carry out geomorphological research.

##### 3. Urban planning

- A DTM helps to plan urban development, determine better locations for construction of roads, buildings and other infrastructure taking into account the topography. [2]

Prospects of technology development:

##### 1. Cloud computing and Big Data

- The development of cloud technologies makes it possible to process and store huge amounts of geodata increasing the working efficiency with digital terrain models.

##### 2. Integration with drones

- The use of unmanned aerial vehicles (drones) for surveying and collecting geodata can facilitate data gathering and increase the accuracy of digital terrain models.

Creating a digital terrain model based on aerial photography data using the Leica ADS 100 camera is a complex and multi-step process that requires both technical knowledge and experience in the field of aerial photogrammetry and geographic information systems. [3] However, a digital terrain model of high accuracy and quality can easily be created following principles described above and using modern equipment and software

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков : [Учеб. для вузов по спец. "Аэрофотогеодезия"]. - М. : Недра, 1983. - 374 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 371-372

2. Мовчан И. Б. Обработка и интерпретация космических снимков. Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. И.Б. Мовчан. СПб, 2021. 59 с.

3. Шихов, А.Н. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков /– Пермь: ПГНИУ, 2020. – 190 с. – ISBN 978-5-7944-3476-7.

4. <https://innoter.com/services/fotogrammetriya/tsifrovye-modeli-relefa/>

5. [https://miem.hse.ru/engineering\\_classes/spaceimage?ysclid=ltr8oex8y316735665](https://miem.hse.ru/engineering_classes/spaceimage?ysclid=ltr8oex8y316735665)



## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ МОДЫ

Горынина М. А., Скворцова И. А.  
Уральский государственный экономический университет

Статья посвящена анализу конкурентоспособности компании АО «Мэлон Фэшн Групп» на розничном рынке моды. В рамках исследования были разработаны рекомендации, направленные на формирование эффективных стратегий для улучшения позиции компании на рынке.

### ASSESSMENT OF THE COMPANY'S COMPETITIVENESS IN THE FASHION RETAIL MARKET

Differences in the interpretation of the concept of "competitiveness" are a consequence of the versatility of its economic essence. In the economic literature, both Russian and foreign economists study the concept of "enterprise competitiveness" (A.V. Barinov, A.N. Zakharov, M. Porter, A. Seleznev, N. S. Yashin, P.S. Zavyalov and others). Most authors reveal the concept of "competitiveness" through the economic content of the concept of "competition". Thus, at the moment there is no generally accepted concept of "enterprise competitiveness". According to scientific research, this category includes a large number of factors: the external and internal environment of the organization, the effective use of available resources, product quality, the breadth and depth of the assortment, the ability of the enterprise to innovate, and more [1]. Timely identification of competitive advantages allows any company to gain a more stable position in the market.

In addition, there are currently no standard and universal methods for assessing the competitiveness of various facilities and entities. The evaluation sequence proposed by the author consists of the following stages: 1. Description of market conditions; 2. Assessment of the main economic indicators of the company and its competitors; 3. Definition of criteria for building a polygon of competitiveness; 4. Development of strategies to improve the competitiveness of the enterprise.

During the analysis of the competitiveness of the enterprise, the object of the study was the Russian company JSC «Melon Fashion Group». The main activity of the OKVED organization is 47.71 Retail clothing in specialized stores [2]. Based on their classifier, the author selected the following main competitors: Gloria Jeans, Ostin, Incity and Zolla.

At the moment, the Russian fashion retail market is experiencing an outflow of foreign capital, disruption of supply chains, and loss of suppliers due to the pressure of international sanctions. At the same time, there is an increase in the number of local Russian brands, the development of e-commerce, and an increase in the number of marketplaces. According to the results of the analysis of 2022, the best profitability indicators of the company belong to Ostin and Zolla (Table 1). The profitability indicators of the Melon Fashion Group are in the average range of the norm.

Table 1 - The values of the main economic indicators of companies for 2022

Indicator	Melon Fashion Group	Gloria Jeans	Ostin	Incity	Zolla
Net profit margin (%)	15,84%	10,65%	17,3%	2,65%	15,89%
Gross margin (%)	56,91%	57,05%	59,15%	60,87%	62,43%
Commercial and management income to revenue (%)	33,72%	40,62%	34,02%	53,13%	36,2%
Return on sales (%)	23,18%	16,43%	25,09%	7,74%	26,23%

Source: compiled by the author based on [2].

To assess the competitiveness of the enterprise, the expert assessment method «competitiveness polygon» was chosen, thanks to which it is possible to consider many indicators and various aspects of the activities of the enterprise and its competitors.

In accordance with the analysis of competitiveness criteria (Table 2), the company's most strengths can be identified: the number of stores in the chain (consisting of four brands) and the range offered. Since the analyzed stores belong to the mass market segment, it can be assumed that they are focused on meeting the needs of a large number of customers. Thus, the following criteria became problematic areas of analysis: product quality, product price, advertising activity, USP, and brand awareness.

Table 2 - Data for building a competitiveness polygon

The criterion of competitiveness	Melon Fashion Group	Gloria Jeans	Ostin	Incity	Zolla
Working years on the market	7	10	8	6	7
The number of chain stores	9	8	7	3	5
Product range	8	8	7	5	6
Product quality	6	6	5	4	5
Product price (average receipt)	6	6	5	5	6
Advertising activities	5	7	7	4	5
USP	5	6	6	4	4
Brand awareness	6	8	8	6	7
Points of sale	7	8	8	6	6
Quality of service	6	6	6	4	5
Total:	65	73	67	47	56

Source: compiled by the author based on [2].

The USP from all competitors is low, since all stores offer similar products with a similar design. The situation with the quality of the product and the price is similar as well, due to mass production, aimed at reducing the cost. Most of the products being sold are manufactured abroad: in China, India, Bangladesh, Kazakhstan and other countries.

Therefore, having identified the problem areas of JSC «Melon Fashion Group», we can assume some strategies to increase the competitiveness of the company in the market:

1. To increase the speed and efficiency of interaction with key suppliers, leading to own production growth. It is necessary to evaluate the results obtained in the process of interaction with partners by analyzing the dynamics of economic indicators of the company's performance.

2. To involve young specialists in the development of product design, as well as to strengthen quality control of pre-sale samples.

3. To develop the adaptation of new concepts for partner projects. As a result, it will be possible to create more jobs, to use positive foreign experience in organizing production, modern technologies and to strengthen mutually beneficial cooperation between domestic manufacturers and foreign companies

Based on the results of the study, recommendations were developed to improve the competitiveness of the enterprise. To implement these methods, the company needs to use innovative sales technologies and a new production management structure. It is expected that the proposed measures will lead to boosting the competitive advantage of JSC Melon Fashion Group.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мокроносов А. Г., Маврина И.Н. Конкуренция и конкурентоспособность: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2014. – 194 с.
2. Официальные данные о деятельности компаний (аналитическая поисковая система СПАРК): <https://spark-interfax.ru/system/home/card#/company/0BE0210861EC430B90AE439FCBA31359/101>, [Электронный ресурс]. Режим доступа: по подписке.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР В РАЙОНЕ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Дылдин А. Г., Дылдин Г. П., Устюжанина Н. Е.  
Уральский государственный горный университет

**Аннотация.** Результатом многолетней работы горных предприятий по открытой добыче и переработке полезных ископаемых является практически полное изменение исходного состояния растительного и связанного с ним животного миров. В данной статье показано состояние растительного и животного мира в районе функционирования Шарташского гранитного карьера.

## VEGETATION AND WILDLIFE IN THE AREA OF OPEN PIT MINING OPERATIONS

The article considers the Shartashskoye granite quarry as an example of the state of vegetation and wildlife in the area of open-pit mining.

The Shartashskoye granite deposit is located on the eastern outskirts of Yekaterinburg, 460 m south of Shartash lake, near Komsomolskiy residential district. Being an integral part of Shartashskiy Forest Park, the territory of the deposit under development is included into the green zone of Yekaterinburg [1].

The natural complexes where the quarry is located have been greatly changed. The construction and operation of the Shartashskoye deposit have led to the fact that the conditions for the development of ecosystems have changed and deteriorated.

The soil cover in the areas of the territory unaffected by man-made activity is represented by mountain-taiga podzolic, sod-podzolic and occasionally (in low areas) by peat-marsh soils.

At present unused areas are gradually being overgrown with grass, shrubs, and small trees.

In the area under consideration, the indicator of bird species diversity is obviously not so high. The predominant species listed in descending order are the following: a field sparrow (*Passer montanus*), a black and gray crow (*Corvus corone* and *corvus cornix*), a blue pigeon (*Columba livia*), a black swift (*Apus apus*), a blue gull (*Larus caelestis*). The sparsely wooded area and the areas that have undergone self-overgrowth can be assumed to be the habitats of such species as a whistler teal (*A. Gressa*), a cheglok (*Falco subbuteo*), a spotted skate (*F. Hodgsoni*), a garden reed warbler (*Acrocephalus dumetorum*), a tenkovka warbler (*Ph. collibita*), a green warbler (*Ph. trochiloides*). Their average number in these areas is more than 10 individuals per square km. The species listed above are not rare or protected.

Reptiles are mainly represented by: a nimble and viviparous lizard, a multicolored foot-and-mouth lizard, a spindle snake, an ordinary grass snake, steppe and common vipers, a copperhead.

Amphibian inhabitants include lake, grass, sharp-faced frogs, a common garlic frog, a red-bellied toad, green and common toads, Siberian anglerfish, common and crested newts.

Due to repeated changes in the relief and landscapes of the surveyed area, these fauna representatives can inhabit some reservoirs in single specimens.

As a result of the active work of the quarry, the original flora and fauna have been practically destroyed on a significant part of the territory. The destruction of the habitat of birds and forest animals has resulted in their migration to the areas located 2-3 or more kilometers away from the industrial construction site and thus less affected by the industry. It should be noted that the Shartashskoye quarry and the entire industrial hub have mainly a direct physical impact on the environment as they occupy new territories and discharge wastewater. Gas emitted from a group of industrial enterprises and containing significant amounts of harmful components have even more negative impact on the environment.

On the territory of the Shartashskoye industrial district directly affected by the construction of the enterprises, coniferous and deciduous forests are at best replaced by small shrubs with rare and small young growth of tree species. Remnants of the former forest cover are observed in the form of relatively small areas of forests in the eastern and northern parts of the district area. Mixed forests with a predominance of coniferous species (spruce, pine, fir) are observed in forested areas. Birch and pine are also found.

The animal world is closely related to the zonal and climatic conditions of the territory and the anthropogenic impact on the area. Any significant anthropogenic impact on the territory under consideration has a negative impact on the animal population of the territory.

The deposition of dust and nitrogen dioxide on the soil and vegetative cover of the area leads to contamination of grass vegetation and thus deterioration of the food supply of herbivores, birds and insects.

The long lasting anthropogenic impact on the territory has caused the formation of plant and animal communities resistant to it. The effect of interfering factors including the presence of humans, relatively increased dustiness, noise, etc. have already made a selection among the birds and animals towards the dominance of synanthropic species.

Synanthropic organisms (mice, squirrels, hedgehogs, crows, pigeons, tits, ducks, sparrows, burdocks, nettles, ants, flies, cockroaches, fleas and others) are non—domesticated animals, birds, plants and microorganisms that have adapted to exist and feed at the expense of humans and their activity [2].

The protection of the animal world and its habitat, the conditions for the use of the animal world are provided for by the Federal Laws "On the Animal World" and "On Environmental Protection".

The negative anthropogenic impact on ecosystems can be significantly mitigated by means of the compensatory measures.

The measures provided for the reduction of the negative anthropogenic impact on the vegetation and wildlife during the facility operation are the exclusion of industrial wastewater discharge onto the relief; the collection and disposal of industrial and consumption waste; fencing of the quarry territory in order to prevent the accidental penetration of animals living in the area under consideration.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. ООО «Сибирский гранитный карьер», ООО «Дробильно-сортировочное предприятие». Ликвидация Шарташского гранитно-щебеночного карьера в Кировском районе г. Екатеринбурга, т. 3. Мероприятия по охране окружающей среды. Проектная документация. ООО «Унипромедь-Инжиниринг», г. Екатеринбург, 2015 г. -108 с.

2. Синантропные виды | Образовательная социальная сеть [Электронный ресурс]: Режим доступа: [nsportal.ru/vuz/biologicheskie-nauki/library/2021...](https://nsportal.ru/vuz/biologicheskie-nauki/library/2021...)

## **СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕНАМ КАК ОДНА ИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Зенков Н.А., Макарова Е.Н.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс сопротивления переменам как один из наиболее актуальных вопросов на этапе внедрения современных цифровых технологий в различные сферы жизни. Перечислены основные причины и последствия этого явления; Подчеркивается важность учета фактора времени при разработке мероприятий, снижающих воздействие сопротивления внедрению цифровых технологий. Предлагается повышение цифровой грамотности населения как одна из основных мер решения данной проблемы.

### **RESISTANCE TO CHANGE AS ONE OF THE ACTUAL PROBLEMS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

One of the most important issues for research today is the increasing role of digitalization in the modern world. Modern studies concentrate on both: identification of the challenges and biggest barriers to digital transformation today as well as finding ways to improve this process.

The purpose of this work is to study one of the important aspects of digitalization, that is resistance to change from the point of view of a systems approach in the context of determining the prospects for the development of this phenomenon.

During the study, an analysis of sources was carried out, and such general scientific methods as observation, abstraction and forecasting were used. Digitalization is a widespread process of introducing information technologies into all spheres of human activity [7]. Unlike simple automation, it involves not only freeing people from routine information processing, but also causes a change in data presentation formats, optimization of processes associated with the use of this data towards their flexibility and transparency, as well as the emergence of new methods of communication and new areas of activity in politics, economics, culture, education.

Digital economic reality entails the need to transform all processes towards their transition to a digital format. At the same time, some ordinary users, business representatives, as well as users at different levels of management of government agencies and other organizational systems, experience aversion to some innovations associated with the use of new IT technologies, which results in resistance to change [2; 10; 6].

According to experts [8; 9], resistance to change on the part of various groups and social strata of society is one of the main obstacles to the successful digital transformation of society. A more complete list of problems arising as a result of digital transformation in the economy and society is presented below. Among them are the following ones:

- 1) Inertia and fear of the unknown, naturally inherent in every person.
- 2) Resistance from workers who fear losing their jobs or reducing their influence in the organization.
- 3) Businessmen's fear of failure and loss of control within existing conventional business models [3].

The influence of these factors naturally resulted in the emergence of a number of negative consequences, such as:

- growing dependence of individual users, organizations and entire industries on the use of Internet resources;
- missed opportunities and loss of competitiveness arising from unpreparedness to use innovations in the digital space;
- decrease in motivation and labor efficiency in conditions of forced use of a number of services.

The reasons and consequences included in this list are closely interrelated, so we can say that the problem of resistance to change is complex, generally negatively affecting the process of digital transformation.

Moving to the measures of solving the problem, it is unlikely that there is a single universal way to overcome the impact of this factor. The study of modern literature proves that there are several

strategies which can be proposed. Their implementation of which will contribute to the successful fight against its consequences. [8; 9]. One of the most effective strategies is to create a new transformational culture [4; 5]. Such culture presupposes the constant involvement of people in the processes of using digitalization achievements. This process becomes possible thanks to the active training of a wide range of users in new technologies, as well as by constantly informing employees of organizations, potential clients and other interested parties about the benefits provided by new digital platforms and interaction formats. Another example of the implementation of this strategy is the use of artificial intelligence systems and virtual reality tools in education and training. By choosing the most suitable format for himself (distance education, mixed option, online courses, etc.), the student can achieve the planned result with the required speed and quality [1].

Which industries are easier to digitally transform? These are, first of all, industries closely related to the implementation of information technology. They include the following fields: stock exchange and banking activities, telecommunications, software development and support, sales, tourism, and more recently also training, advanced training and personnel selection.

In practice, resistance to change is often expressed not in its extreme manifestation as deliberate actions directed against change, but in a decrease in productivity associated with negative expectations. The reason may be the psychological characteristics inherent in a person - habits, inertia, the need to get out of the comfort zone, fears of not meeting new requirements. Resistance only intensifies when outside attempts are made to force people to live in a new way.

Obviously, the time factor directly affects the ability to successfully overcome these changes. The task of those interested in this is to shorten the period of "unproductive perception" of changes, accelerating the onset of the "Analysis" and "Search for benefits" phases from adopting the change. The solution to this problem is seen, first of all, by demonstrating to potential users of digital services the most complete set of specific and tangible benefits they receive from a particular service. For example, many developers of modern cloud services, such as Yandex Cloud, offer a trial period during which the client can gain practical experience in using the capabilities of the service without paying for access or paying a minimum fee for using the resource. Having become convinced of the advantages of the service (such as eliminating intermediaries, optimizing costs, accelerating business processes, quick response to changes in the market), the user continues to cooperate with his benefit, often gaining access to more complete functionality.

To summarize, we can conclude that despite the relevance and importance of the problem of resistance to changes arising from digital transformation, this problem is solvable. How quickly it can be done largely depends on the developers of digital products as well as on the continuous improvement of digital literacy of both business representatives and the population.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Abad-Segura E., González-Zamar M., de la Rosa, A., Gallardo-Pérez J. Management of the digital economy in higher education: trends and future perspectives. *Virtual Campus*. 2020, 9, Pp. 57–68.
2. Chapurin V. Overcoming Resistance to Change. URL: <https://habr.com/ru/articles/294128/>
3. Kealy S. Overcoming resistance to change within your organization. URL: <https://www.betterup.com/blog/resistance-to-change>
4. Krel M., Poteev P. Culture of digital transformation. URL: [https://4cio.ru/uploads/Культура\\_ЦТ\\_Крель\\_Потеев\\_для\\_Учебника\\_СДТО\\_июнь\\_2020.pdf](https://4cio.ru/uploads/Культура_ЦТ_Крель_Потеев_для_Учебника_СДТО_июнь_2020.pdf)
5. Levitskaya I., Straka M. The Digital Culture of Industry in the Transition to Sustainable Development. *E3S Web of Conferences* 278, 03019. SDEMR-2021.
6. McGuinness S., Cronin H. Examining the relationship between employee indicators of resistance to changes in job conditions and wider organizational change: Evidence from Ireland. *Evidence-Based HRM: A Global Forum for Empirical Scholarship*, 2016. 4(1), Pp. 30–48.
7. Matraeva L.V., Korolkova N.A., Kaurova O.V., Maloletko A.N., Bashina O.E. The Russian area digitalization index to assess digitalization vectors in the program-targeted administration model. In the collection: *Frontier Information Technology and Systems Research in Cooperative Economics*. Ser. "Studies in Systems, Decision and Control" Heidelberg, 2021. Pp. 197-207.
8. Neizvestnyy S.I., Slavin B.B., Kuchmezov Andragogy of thinking transformation in management in the digital age. *Open education*. 2023. T. 27. № 5. Pp. 45-56.
9. Röth T., Spieth P. The influence of resistance to change on evaluating an innovation project's innovativeness and risk: A sensemaking perspective. *Journal of Business Research*, 2019.101, Pp. 83–92.
10. Scholkmann A. Resistance to (Digital) Change: Individual, Systemic and Learning-Related Perspectives. In book: *Digital Transformation of Learning Organizations*. Publisher: Springer, 2021. Pp. 219-236

## **ВЛАДЕНИЕ АНГЛИЙСКИМ ЯЗЫКОМ ПРИ ТРУДОУСТРОЙСТВЕ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ**

Зорихина А. В., Бороненкова Н. Л.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация:** Статья рассматривает важность владения английским языком при трудоустройстве в сфере экономики. Авторы анализируют, как знание английского является ключевым фактором успешной карьеры в экономической сфере, поскольку английский является международным языком бизнеса и финансов. В статье также рассматриваются преимущества владения английским языком при поиске работы, общении с коллегами и партнерами из других стран, а также повышении квалификации и профессиональном росте.

### **ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY IN EMPLOYMENT IN THE FIELD OF ECONOMICS**

In a rapidly developing world, English is becoming one of the most important skills for all people, and especially for qualified specialists in the field of economics. An effective command of English opens up a wide range of opportunities when looking for a job in this area. English is recognized internationally, so all large companies and most businesses are looking for employees who understand the correct interpretation of economic terms and navigate the English-speaking market. It follows that a person who speaks a foreign language at a high level gets an advantage when applying for employment in a large company. This skill can also facilitate cooperation with partners from abroad, business expansion in European countries, which will lead the employee to a career advancement.

English language proficiency requirements are among the most important for potential employees in the modern world. At the present stage of society's development, a competitive specialist needs to possess not only a strictly defined competence, but also cultural speech skills, linguistic, communicative and behavioral competence in professional communication (speaking, listening, reading, writing) [1]. According to a study conducted by a division of the University of Cambridge, which involved more than 5,300 employees in 38 countries, 64% of employees speak English in the field of accounting and finance, which is necessary for successful work in their positions. Moreover, the results of the study vary significantly depending on the size of the company, and therefore on the level of interaction with foreign contractors. Only 57% of employees providing financial services in small businesses (10-99 employees) speak English, unlike large enterprises, where this figure is 74%. According to employers in the financial sector, the main skills are speaking (42%) and reading (30%) in English. [2]

It is important for a competent specialist to accurately understand the meaning of professional terms and use them correctly in their work. Economic terms are most often of English origin, as they are used all over the world and retain their original meaning. It is often difficult to translate commonly accepted terms into Russian or other languages due to the fact that it is impossible to accurately convey their meaning. Sometimes foreign terms can be replaced with descriptions in Russian, but appropriate changes must be made. Even with the use of clarifying explanations, it is not always possible to completely replace a term that could accurately convey a certain phenomenon or process. [3]

The modern sector of the economy has undergone significant changes due to the introduction of innovations and changes in the management process, which significantly affects the requirements for candidates for vacant positions. Economic processes generate new concepts, which increases the demand for learning foreign languages, in particular English as an international language. However, candidates' proficiency in English gives them an advantage and sets them apart from many competitors in front of the employer.

The main advantage of such a candidate who knows a foreign language is cooperation with the world market and foreign partners in a professional economic language. The ability to communicate your company's requirements in an accessible and effective way when concluding transactions with counterparties who do not know Russian and do not understand the specifics of the Russian economic system is highly appreciated in business. Not all employees have such skills, and this may be necessary for the development of the company.

An employee who speaks English can help the company not only in expanding its business, but also in finding new points of the most profitable acquisition of resources. To do this, of course, it is necessary not only to know a foreign language, but also to understand the peculiarities of the market not only in Russia, but also abroad. It is necessary to understand how contracts, delivery and payment terms are concluded in other countries. All this can be learned only by understanding English at a professional level and already having work experience.

Employers of global companies consider candidates who only speak English at a sufficient level. They need employees who will be able to communicate with colleagues about prospects in foreign markets without problems, and propose company development strategies. Communication with clients and contractors who may not speak Russian may also be a necessary competence. Therefore, if a person is considering the possibility of finding a job in a multinational company or working in a large company, it is necessary to develop their foreign language skills.

Learning a language through watching movies will not help much, as the work will require exceptional knowledge that cannot be obtained from such sources. Economists will have to maintain business correspondence, communicate with contractors and know the foreign market, so it is necessary to fully delve into the professional sphere.

To become proficient in English in the field of economics, you first need to know grammar and basic rules. Using special apps to learn English can also be useful. These applications may include lessons on specialized topics, tests and assignments for understanding texts on the topic of economics, as well as the opportunity to communicate with native speakers to practice conversational skills. The opportunity to study at a convenient time and in a convenient place makes applications an excellent tool for improving the level of knowledge and skills of English in the field of economics.

After obtaining the necessary base, a person who wants to learn English for a career can begin to learn professional terms and concepts of economics. Understanding global and specific terms and the ability to operate effectively with them is crucial for effective communication and analysis in work. This will be the foundation for a novice specialist.

When a candidate has already mastered the necessary base in English, knows fundamental concepts and understands economic processes, then he can try to find a job. Practical experience in the field of economics can provide an opportunity to practice English in real situations. Developing professional skills such as networking, presentation and negotiation in English can also play a significant role in achieving success.

In conclusion, it can be noted that English language proficiency plays a significant role in employment in the field of economics. As an international language of communication, it allows you to successfully compete in the global labor market. Therefore, it is important to invest time and effort in learning and improving the English language in order to increase your chances of career growth and professional development in the economic sphere. Regardless of the level of proficiency, continuing education and continuous improvement of language skills will contribute to increasing success and competitiveness in the labor market.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асанова Ж. С. Профессиональный английский язык для будущих специалистов / Ж. С. Асанова // Сборник республиканской научно-практической конференции «Внедрение английского языка в образовательные программы», Алматы, 2021 года / Колледж индустрии туризма и гостеприимства, 2021. С. 11-16
2. English at Work. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://englishatwork.cambridgeenglish.org/#page\\_q\\_skills](https://englishatwork.cambridgeenglish.org/#page_q_skills), свободный. яз. англ.
3. Старкова, М. И. Термины в экономике и менеджменте: роль английского языка в современной экономической парадигме / М. И. Старкова // Профессиональная коммуникация: язык, культура, перевод: Сборник статей Внутривузовской молодежной научной конференции, Курск, 02 ноября 2020 года / Редколлегия: Е.Г. Баянкина (отв. ред.) [и др.]. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 259-264.



## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ДРАЙВЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА РЫБНОЙ ОТРАСЛИ**

Иванов В. В., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В статье рассматриваются вопросы перехода к цифровизации в рыбной отрасли, как драйвера технологического прогресса в отношении учета и контроля вылова аквакультуры. Рассмотрены задачи, которые необходимо решить для повышения продовольственной безопасности в рыбохозяйственной деятельности. Также представлена система контроля, мониторинга и учета вылова аквакультуры, которая сможет решить сложившиеся проблемы.

### **DIGITALIZATION AS A DRIVER OF TECHNOLOGICAL PROGRESS IN THE INDUSTRIAL FISHING**

Nowadays much attention is paid to the development of legislation in the field of industrial fishing. This industry is considered as one of the advanced and export-oriented branches of the Russian economy. During the implementation of the national program «Digital Economy of the Russian Federation», conditions were created for a large-scale system of digital transformation of industries and sectors of economy. The economic development of Russia in 2020 was determined by the epidemiological situation associated with the spread of the new coronavirus infection. One of the main measures taken to control the epidemic has been to distance, restrict or stop human contacts. The transition of enterprises and organizations to distance work creates the backgrounds for accelerated digitalization in both public and private sectors. Digitalization can become a driver of technological breakthroughs, productivity growth in many sectors of the economy, including the industrial fishing.

According to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, a bill about the use of electronic means for the control of industrial fishing and its second part is about ensuring traceability of catches of aquatic bioresources and fish products was developed and submitted to the Government of the Russian Federation in September this year.

The issue of illegal catches cause serious social and economic problems: the legal participants in the industrial fishing do not receive quotas for the relevant resources; the budget does not receive the necessary payments; reduces the possibilities of rational management, this, in turn, has an impact on the availability of employment; and fish products as the most important source of food are not available and diversified. In this regard, the application of digitalization in the field of control can significantly increase its effectiveness, and also, returning to modern conditions, avoid unnecessary contacts.

The system requires an initial electronic veterinary certificate and accompanying certificates for further transportation and processing. The information about the sender and the receiver of the cargo, the type of products and its volume, as well as its purpose is necessary to add. For each batch of goods it is necessary to obtain its own accompanying veterinary certificate. If products during transportation will be overloaded and processed, it is also necessary to note in the certificate. Issued veterinary certificate is assigned a unique number, by which it can be checked.

Through this electronic site, tenders are conducted for the right to conclude a contract for the use of the aquaculture; the right to conclude a contract for the use of the fishing area; the right to obtain a quota for catching aquatic biological resources and other rights [1: 28].

The information about fishing area includes the characteristics of the water body area and the coastal land area, indicating the name of the water body, the area and the boundary of the site. The site must be included in the list of fishing areas, which is approved by the executive authority of the subject of the Russian Federation in agreement with Rosrybolovstvo. The significant digitalization of the industrial fishing economy is carried out within the framework of industrial operation of the portal of the industry monitoring system. Its operation and development is provided by the federal state budget institution «Center of Fisheries Monitoring and Communication System».

The branch system of monitoring aquatic biological resources, monitoring and control of the activities of fishing vessels has been established with a view to ensure the economic security of Russia

and rational use, study of the reserves and conservation of aquatic biological resources of inland seas, territorial sea, continental shelf, exclusive economic zone of Russian Federation, Caspian and Azov seas. The branch system of monitoring is designed to collect, process, store and report data about the location of fishing fleet and the production activities of vessels and fishery organizations. On the basis of the digital platform, the following has been implemented:

- 1) creation of a single point of access to services of the branch system of monitoring;
- 2) optimization of services;
- 3) electronic communication;
- 4) application for permission to catch aquatic bioresources (cancellation, amendment, suspension, renewal of catching permit) by Russian users;
- 5) conclusion of an information service contract;
- 6) conclusion of an agreement for the servicing of foreign vessels.

Data from fishing vessels are presented at the site «Fish from the net» in the form of ready-made offers with the indication of the final price of the goods, taking into account the cost of input and output control, insurance and delivery to the place of shipment to the buyer. The platform «Fish from the net» is intended for wholesale buyers, here you can buy quality raw materials for further processing. Now the service is being refined to synchronize all processes – fish quality inspection, shipment, logistics, payment and delivery systems to the buyer. This whole chain will be controlled through the platform.

An efficient document flow prevents production downtime or delay in shipment of goods from the warehouse due to long processing of invoices and bills. The electronically signed certificates and invoices reach buyers instantly instead of a few days when the documents were previously sent in paper form. Computerization of finance and management requires addressing to security [1: 26].

Digital platforms should find a place in the system of remote monitoring of the assets of economic entities during their operation and provision of maintenance services: fishing vessels, refrigeration and other equipment of ports and factories; communication and other technical devices for industrial fishing enterprises; safety management systems for industrial fishing activities. A separate activity is the “Internet of things”, through which industrial fishing enterprises, as well as other market participants, collect data from equipment and other sources for subsequent analysis to optimize their processes (industrial fishing exploration, catching, processing, transportation, sales), forecasting activities and preventing possible problems and creating better ecosystems for new products and services in industrial fishing. “Internet of things” raises the quality of management procedures in industrial fishing activities to a new level» [2; 3].

We’d like to conclude that the industry, despite the results achieved, should develop a plan of measures, a «roadmap» of the development of digitalization in the industrial fishing complex, which should be based primarily on domestic developments and software. In this kind of work it is very important to ensure the creation of a sustainable and secure information and telecommunication structure for data processing and storage, guaranteeing the protection of the interests of the state and business.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волкогон В.А., Сергеев Л.И. Цифровые платформы в экономике рыбной отрасли // Рыбное хозяйство. 2019. №3. С. 26-33.
2. Необходимо разработать «дорожную карту» цифровизации в рыбохозяйственном комплексе [Электронный ресурс]. URL: [https://www.fishnet.ru/news/novosti\\_otrasli/neobhodimo-razrabotatdorozhnyuyu-kartu-cifrovizacii-vrybohozyaystvennom-komplekse/](https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/neobhodimo-razrabotatdorozhnyuyu-kartu-cifrovizacii-vrybohozyaystvennom-komplekse/) (дата обращения: 23.10. 2022).
3. Союз рыболовецких колхозов России поздравляет с наступающим Днём Рыбака! [Электронный ресурс]. URL: [https://www.fishnet.ru/news/novosti\\_otrasli/soyuz-ryboloveckih-kolhozov-rossiipozdravlyayet-s-nastupayuschim-dn-m-rybaka-/](https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/soyuz-ryboloveckih-kolhozov-rossiipozdravlyayet-s-nastupayuschim-dn-m-rybaka-/) (дата обращения: 23.10. 2022).

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ**

Исаев К. С., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматриваются перспективы развития роботизированных комплексов при разработке месторождений открытым способом. В ходе исследования становится очевидным, что широкое применение роботизированной техники может привести к существенным изменениям при проектировании открытых горных выработок, а так же способствовать разработке новых видов горных машин, что обеспечит повышение экономической и технологической эффективности.

### **PROSPECTS FOR THE USE OF ROBOTIC TECHNOLOGY IN OPEN-PIT MINING OPERATIONS**

The mining industry is constantly evolving and it stipulates the use of modern equipment and innovative technologies. It also has allowed to change the maximum depth of quarries and to increase economic efficiency.

The increase of the intensity of mineral resources development leads to mining operations in hard-to-reach regions with a shortage of personnel. The Arctic and Siberian climate, increased maximum depth of the quarry, increased gas content, atmospheric dustiness, ventilation difficulties, and the risk of collapses and landslides – all these factors have a negative impact on working conditions and the health of the staff.

In recent decades, there has been active development of robotic complexes, from drilling rigs to mining equipment. Mining enterprises have a special need for these complexes, due to the prospects of developing of open geotechnology, which is focused on:

- improvement of technology and techniques to the level of science and production requirements;
- reducing of operational risks and ensuring industrial and environmental safety;
- increasing of the organizational and technological level of production by attracting highly qualified specialists to improve labor productivity;
- increasing of energy efficiency through the implementation of energy production and conservation technologies.

The use of robotic complexes allows to improve structural parameters of the quarry, to reduce the working area widths, to increase the slope angles of roads, and to create the steeper working angles, that increases the slope angle of the quarry wall and reduces the stripping coefficient. It increases the efficiency of deposit extraction, the rational use of mineral resources, and improves the economic component of mining enterprises [2:40].

At present, the Russian company «VIST Group» is making a significant contribution to the development of software for automating production processes in mining enterprises.

The system «Quarry» developed by «VIST Group», which is based on autonomous production management and has been widely used at open-pit mining enterprises, serves as the basis for the formation of more complex systems using unmanned technology. Thus, the creation of the «Intelligent Quarry» project based on the Quarry system, which involves the use of robotic technology with automatic movement of dump trucks in a programmable mode, ensures the operation of mining and transportation equipment without the involvement of drivers or operators [1:60].

The «BELAZ» company has developed a project for a 130-ton dump truck, the BELAZ-75137R. As a result of productive cooperation between «VIST Group» and «BELAZ», with the support of the Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources of Russian Academy of Sciences, the industrial testing of the experimental model BELAZ-75137R, performed in an unmanned version, was completed at the «Abakansky» coal mine in Khakassia [3:5].

«KAMAZ» and Kuzbass State Technical University plan to develop a shuttle-type unmanned dump truck. The carrying capacity of the machine, they intend to create, is 220 tons. It is assumed that the

movement scheme of the dump truck will be set using software, allowing the equipment to work in the quarry according to the specified mode without operators.

Despite many anticipated positive aspects of robotic complexes, there are also negative aspects such as: inadequate development of technologies, dealing with program failures, limited flexibility; difficulty in maintenance: robotic equipment requires specialized training and experience for servicing and repair, that can be challenging at mining enterprises; the risk of system hacking and software vulnerability; limited access: not all mining enterprises can afford to use robotic complexes.

Therefore, it is not possible to launch this equipment into full-scale operation. It is necessary to continue developing and improving the technologies and conducting tests in more difficult conditions.

Thus, the use of robotic complexes is in demand due to the increasing share of deposits located in harsh mining and technological conditions and they have the potential for development and improvement. The future application of autonomous technology will significantly improve the efficiency of mining enterprises, the economic value of mineral deposits exploitation, and industrial safety. It will allow to develop hard-to-reach reserves effectively.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубицкой К.Н., Рыльникова М.В., Владимиров Д.Я., Пыталев И.А. Условия и перспективы внедрения роботизированных геотехнологий при открытой разработке месторождений / Горный журнал. – 2017. – № 11. – С. 60 – 64.
2. Трубицкой К.Н., Рыльникова М.В., Владимиров Д.Я. От системы «карьер» к новому интеллектуальному укладу открытых горных работ / Проблемы недропользования. – 2019. – С.39 – 47.
3. Хазин М.Л. Роботизированная техника для добычи полезных ископаемых / Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2020. – Т. 18, № 1. – С.4 – 15.

## **ИМИДЖ ГЕРМАНИИ, ФОРМИРУЕМЫЙ НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫМ ЖУРНАЛОМ „LETTER“**

Иштякова А. Ф., Алексеева М. Г.

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева

**Аннотация.** В данной статье представлен краткий обзор имиджа Германии, основанный на материалах немецкоязычного журнала Letter в рубрике Thema. В работе анализируются различные аспекты имиджа Германии, включая культуру, историю, экономику и политику. Также рассматривается влияние имиджа на восприятие Германии как туристического направления, бизнес-партнера и места для обучения. В статье обсуждаются вызовы и возможности для улучшения имиджа Германии и его влияние на международные отношения.

### **IMAGE VON DEUTSCHLAND AUF DEM MATERIAL DER DEUTSCHSPRACHIGEN ZEITSCHRIFT „LETTER“**

Die DAAD-Alumni-Zeitschrift „Letter“ präsentiert interessante Informationen über Wissenschaft und Kultur in Deutschland und enthält Interviews mit ehemaligen und aktuellen Teilnehmern des DAAD-Programms. Die deutschsprachige Zeitschrift „Letter“ ist eine der beliebtesten Publikationen in Deutschland. Sie erscheint dreimal im Jahr in deutscher Sprache und enthält ein breites Spektrum an Artikeln zu verschiedenen Themen wie Politik, Kultur, Wissenschaft und deutsche Lebensart. „Letter“ ist bekannt für seine hochwertigen Inhalte und sein stilvolles Design, das ein breites Publikum anspricht.

Wir werden eine detaillierte Analyse der Rubrik „Thema“ in der Zeitschrift „Letter“ durchführen. Wir werden die wichtigsten Themen, die in dieser Rubrik behandelt werden, untersuchen und ihre Relevanz und Attraktivität für die Leser ermitteln. Darüber hinaus werden wir auch die Überschriften der Kolumnen analysieren. Dies hilft uns verstehen, welches Image von Deutschland diese Zeitschrift vermitteln muss (Siehe Definitionen des Begriffs „Image“ in [2, 3, 4, 5]):

Schauen wir uns die Schlagzeilen der Zeitschrift Letter für das Jahr 2013 an. Der DAAD hat sein Jahresthema 2013 bekannt gegeben, das unter dem Motto „Nachhaltigkeit international gestalten“ steht. Nachhaltige Entwicklung bedeutet sowohl wirtschaftliche Effizienz und Zukunftsfähigkeit als auch soziale Gerechtigkeit. Diese Überschrift ist vielfältig, relevant und umfasst Themen wie Wirtschaft, Bildung und Politik.

Wissenschaft und Politik waren und sind zentrale Bereiche für die nachhaltige Entwicklung Deutschlands, wie die Überschrift „Politik braucht Forschung“ [1] beweist.

Das bewusste Handeln Deutschlands im Bereich der Ressourcennutzung und Energie ist ein wichtiger Faktor auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Gesellschaft. Mit innovativen und effektiven Ansätzen zur Bekämpfung des Klimawandels und zum Schutz der Umwelt ist Deutschland ein Vorbild für andere Länder, wie die Überschrift „Bewusstes Handeln“ [1] belegt.

Aus den Überschriften „DIES- Reformstrategien für Hochschulen“, „Exceed - Engagement in der Entwicklungszusammenarbeit“ [1] können wir entnehmen, dass es zwei große Programme für Studierende nicht nur in Deutschland, sondern auch für Studierende im Ausland gab. Durch diese Kurse konnten Universitäten in Entwicklungsländern ihr Forschungspotenzial und ihre Wettbewerbsfähigkeit ausbauen und ihre Studiengänge international entwickeln.

Deutschland hat eine starke Wirtschaft, die auf Innovation, Hightech-Industrien und einem hohen Produktionsniveau basiert. Dies hat viele Möglichkeiten für die berufliche Entwicklung und den Erfolg in einer Vielzahl von Bereichen geschaffen, von den Ingenieur- und Naturwissenschaften bis zur Wirtschaft und den Künsten, wie der Titel „Nachhaltige Perspektiven“ [1] beweist.

Der hohe Lebensstandard in Deutschland bot ein breites Spektrum an Unterhaltungs-, Kultur- und Reisemöglichkeiten. Das Land ist bekannt durch seine historischen Stätten, kulturellen Veranstaltungen und seine vielfältige Natur.

All diese Faktoren machen Deutschland zu einem attraktiven Ort zum Leben, Arbeiten und Erreichen persönlicher Ziele. Es bietet ständige Aussichten auf Erfolg und Lebenszufriedenheit.

Anhand des Titels „Welcome to Africa - neue Horizonte“ [1] kann man zu dem Schluss kommen, dass Deutschland sich bemüht hat, seinen Einfluss auf der internationalen Bühne zu stärken. Deutschland unterstützte die Zusammenarbeit von deutschen Studenten und Wissenschaftlern mit afrikanischen Partnern. Daraus lässt sich schließen, dass die Ziele darin bestanden, die Kompetenz der wissenschaftlichen Gemeinschaft in Afrika zu erhöhen, die Mobilität zu fördern, Forschungsk Kooperationen zwischen afrikanischen und deutschen Universitäten auf- und auszubauen und die Forschungs- und Lehrmöglichkeiten an afrikanischen Universitäten zu erweitern.

Die Überschrift „Nachhaltiges Wassermanagement“ [1] weist darauf hin, dass die Versorgung der Weltbevölkerung mit sauberem Wasser zu den Zielen Deutschlands gehört.

Deutschland ist eines der führenden Länder der Welt in der Wasserwirtschaft. Deutschland hat strenge Gesetze und Vorschriften für die Nutzung von Wasser und den Schutz von Wassersystemen. Deutschland arbeitet aktiv mit anderen Ländern und internationalen Organisationen zusammen, um die Wasserwirtschaft zu verbessern. Das Land hat sich an internationalen Projekten und Initiativen beteiligt, die auf den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wasser abzielen.

Langfristige und stabile Partnerschaften waren für Deutschland von großem Wert, wie die Rubriken „Tragfähige Partnerschaften“, „Wirksames Zauberwort“ [1] zeigen.

Erstens: stabile Partnerschaften ermöglichten es Deutschland, verlässliche und kontinuierliche Wirtschaftsbeziehungen zu sichern. Langfristige Beziehungen ermöglichten es Deutschland, seine Exporte zu steigern und ausländische Investitionen anzuziehen, was zum Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitrug.

Zweitens spielten stabile politische und sicherheitspolitische Partnerschaften eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung der internationalen Ordnung und Stabilität. Die internationale Zusammenarbeit ermöglichte es Deutschland, von seinen Partnern zu lernen, neue Technologien und Praktiken zu übernehmen und seine Stärken auszubauen.

Schließlich förderten langfristige und stabile Partnerschaften das interkulturelle Verständnis und stärkten die diplomatischen Beziehungen zwischen Deutschland und anderen Ländern.

Nach der Analyse der Themenrubriken kommen wir also zu dem Schluss, dass Deutschland als eine führende globale Wirtschaft für seine technologische Entwicklung bekannt ist. Es konzentriert sich aktiv auf Innovation und Forschung, was es zu einem der weltweit führenden Länder im Hightech-Bereich macht. Deutschland ist auch bekannt durch sein hochwertiges Bildungswesen, das Studenten aus der ganzen Welt anzieht, sowie für seinen hohen Lebensstandard, der durch einen starken Wohlfahrtsstaat und eine effektive Gesundheitsversorgung unterstützt wird.

Das Image Deutschlands weist die folgenden Merkmale auf: Politisch ist Deutschland durch seine Stabilität bekannt. Das Land schätzt demokratische Werte hoch und sein politisches System gilt als eines der zuverlässigsten und transparentesten der Welt. Deutschland beteiligt sich aktiv an den internationalen Beziehungen und strebt nach Frieden, Stabilität und Gerechtigkeit in der Welt. Deutschland hat sich als ein Staat positioniert, der die Traditionen der Vergangenheit bewahrt und gleichzeitig offen für Neues ist.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Letter. Das Magazin für DAAD-Alumni. 2013. Heft 1. – 51 S.
2. Большой словарь иностранных слов. – URL: [https://gufo.me/dict/foreign\\_words](https://gufo.me/dict/foreign_words) (дата обращения: 24.01.2024).
3. Большой энциклопедический словарь – URL: <https://www.vedu.ru/bigencdic/> (дата обращения: 24.01.2024).
4. Педагогический терминологический словарь – Санкт-Петербург : Российская национальная библиотека, 2006. – URL: <https://rus-pedagogical-dict.slovaronline.com/> (дата обращения: 24.01.2024).
5. Толковый словарь Ожегова – URL: <https://gufo.me/dict/ozhegov> (дата обращения: 24.01.2024).

## **МЕТОДИКА «MINE TO MILL» – ТЕХНОЛОГИЯ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**

Казанцев О. Д., Удачина Н. А.

Уральский горный государственный университет

Мировая горнодобывающая промышленность в настоящее время сталкивается с техническими и финансовыми проблемами. В статье рассматривается методика “Mine to Mill” (в переводе с английского языка – «от рудника до фабрики»), ориентированная на разработку интегрированной стратегии оптимизации добычи, дробления руды, а также её дальнейшего измельчения, в целях снижения затрат в пересчете на тонну руды и повышения рентабельности производства. [1]

### **METHODOLOGY «MINE TO MILL» – MACHINE VISION TECHNOLOGY**

Mine to Mill, or M2M for short, is an integrated approach aimed at optimizing the process of ore extraction and processing in mining industry. When implemented, all departments of mining company are involved including geologists, mining engineers, metallurgists and many other specialists. This allows taking into account many factors ranging from geological conditions to ore quality as well as organization of mining and processing operations. As a result, M2M helps to optimize the work of entire enterprise and maximize its efficiency.

One of the tools used in the M2M approach at various stages of production is granulometry. It includes collecting statistical data about the size of rock fragments necessary to assess the quality of work performed at previous stage as well as to control the size and shape of rock during subsequent processing. For example, the size of rock fragments can be monitored to assess the quality of drilling and blasting operations during loading ore into an excavator bucket, during transportation of rock in a dump truck or on a conveyor belt. It is also extremely important to carry out control in order to identify large, oversized fragments of rock as well as any non-standard objects that could get into it.

Machine vision is a computer vision technology adapted for use in industrial enterprises. It helps to automatize various processes by analyzing images coming from one or more cameras in real time. The system identifies non-standard objects such as rock fragments that exceed the permissible size for this stage, pieces of wood or rebar armature that could have got into during its removal.

Another area where machine vision is used in mining and processing enterprises is monitoring the condition of bucket teeth. This will help to prevent equipment breakage and lead to significant cost savings on repairs and maintenance because the ingress of a broken tooth made of high-carbon steel into the rock can subsequently lead to damage of expensive crushing equipment.

Machine vision is a universal technology that can be used at various stages of mining operations. New areas of its application are constantly being studied. For example, it can be used for dispatching such tasks as accounting technological operations, the number of loaded buckets or dump trucks as well as operating modes such as moving a machine with a load or empty one, performing auxiliary work or idling. Additional sensors are usually used to detect these operating modes automatically. They determine the position of a working machine and thereby provide information to the algorithm about what is happening to it. Traditional sensors are not always able to determine the fact of a completed work or the cause of downtime – in classical systems the machine operator puts in such information into the on-board computer manually. However, an algorithm based on machine vision can be set up to recognize objects in the environment of a machine (see Fig. 1) and its position thereby automatically determining the fact of loading the bucket, distinguishing unloading into a dump truck from unloading process into a warehouse or ore dump.

Ultra-precise neural networks and significant computer capacity are necessary to introduce this algorithm. It is set up by using datasets – pre-recorded video data containing various examples of typical machine operations. It is also necessary to install into a machine an on-board computer equipped with a special neural processor.



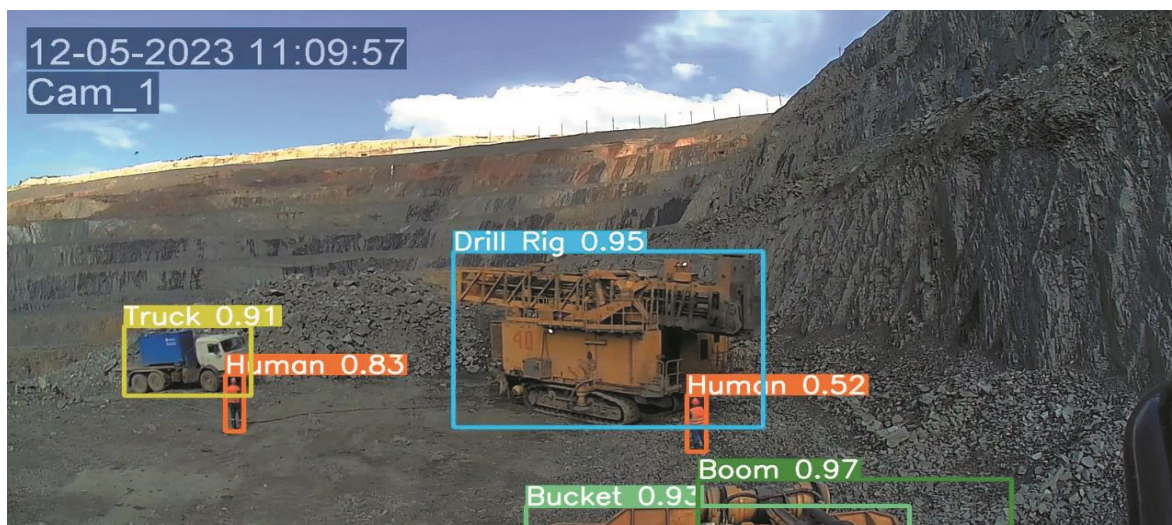


Figure 1. Recognition of people, truck and rig in a forklift environment

There are examples of how machine vision can improve the economic efficiency of the process. For example, the Stoilensky Mining and Processing Plant uses it to monitor rock fragments at various stages of production processes. The system can determine its size in real time and monitor the presence of non-standard objects. It also generates data to analyze the effectiveness of drilling and blasting operations. In addition, it could simultaneously monitor conveyor belt defects and their position. The introduction of machine vision was not easy for the company. They had to spend time setting up algorithms and training models. However, compared to manual sampling which could take up to two hours the use of machine vision allowed estimating the fragments size in real time.

The machine vision is used at the Aktogay mine of “KAZ Minerals Company” to monitor the condition of the excavator bucket teeth. Thanks to this system it was possible to minimize downtime connected with equipment malfunction (one hour of crusher downtime is estimated at \$5,000–\$8000), maintain excavator productivity and increase production safety. [2]

The introduction each of these systems is a complex and expensive project and the decision to introduce them requires in-depth expert evaluation by specialists having working experience in such projects. It is important for understanding the payback period of these investments. These projects are investments for future as they provide the company with tools that can optimize the use of equipment, increase efficiency and prevent losses because of equipment failure.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика Mine to Mill [Электронный ресурс] - <https://altynalmas.kz/mine-to-mill>
2. Инновации для горной добычи. Control Engineering Russia [Электронный ресурс] - <https://controleng.ru/otraslevye-resheniya/gornaya-promy-shlennost/innovacii-dlya-gornoj/>



## **БЮДЖЕТНЫЙ ФЕДЕРАЛИЗМ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

Калугин З. Н., Шемякина Е. А.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация:** статья посвящена рассмотрению актуальных проблем бюджетного федерализма в Российской Федерации. Констатируется высокая степень централизации российской бюджетной системы на федеральном уровне и обосновывается необходимость ее модернизации по пути децентрализации.

Ключевые слова: бюджетный федерализм, налоги, межбюджетные трансферты, межбюджетные отношения

### **BUDGETARY FEDERALISM IN RUSSIA: PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM**

Abstract: the article is devoted to the consideration of the actual problems of budgetary federalism in the Russian Federation. The high degree of centralization of the Russian budget system at the federal level is stated and the need for its modernization along the path of decentralization is justified.

Keywords: budgetary federalism, taxes, inter-budget transfers, inter-budget relations.

The budget system of the Russian Federation, according to Article 10 of the Budget Code of the Russian Federation, consists of three levels: federal, regional and local. This structure is based on the principle of budgetary federalism, which provides for equal involvement of all components of the system in the budgetary process, focused on taking into account the interests of both the entire state as a whole and its individual subjects.

Budgetary federalism as a form of the budgetary system, in accordance with the Budget Code of the Russian Federation, is defined by: 1) independence of budgets; 2) differentiation of revenues, expenditures and sources of financing budget deficits between budgets of the budgetary system; 3) equality of budgetary rights of subjects and municipalities.

Currently, the implementation of the principle of budgetary federalism in Russia is hampered by the fact that the state budget system is excessively centralized at the federal level. The rights of regional and municipal authorities in the field of taxation are limited by the norms of the current legislation of the Russian Federation. Thus, regions and municipalities are deprived of the right to introduce their own taxes, determine tax rates, set deadlines and payment procedures. In addition, the spending powers of local governments often do not correspond to their revenue powers. In light of the above, and taking into account the sanctions pressure exerted by unfriendly countries, it is not surprising that almost a third of all Russian regions had a budget deficit in the first half of 2023.

The problem of local budget deficits is solved mainly by inter-budgetary transfers in the form of subsidies, subventions and grants. (The comparative characteristics of the types of inter-budgetary transfers are presented in the table below) This method has its own significant drawbacks. Firstly, it prevents the emergence and development of economic initiatives, since inter-budgetary transfers as sources of replenishment of the budget are devoid of stimulating properties; secondly, it contributes to the growth of corruption, since most of the transfers occur in the form of subsidies, without a clear definition of the goals and timing of their use. However, a complete rejection of inter-budgetary transfers is practically impossible for objective reasons, such as the economic backwardness of certain regions, the demographic crisis, and the unfavorable environmental situation.

Comparative characteristics of types of inter-budget transfers

Comparison criteria	Subsidies	Subventions	Grants
Returnability	Irrevocable	Mandatory refund in case of improper or untimely use	Gratuitous and irrevocable
Range of persons	A budget of another level, physical and juridical persons	A budget of another level or a juridical person	A budget of another level
Terms of provision	A goal	A goal, a certain period of time, strict control	For current expenses
The volume of investments	Equity participation	May fully cover the cost	Sufficient for deficit elimination
Form	monetary or natural	monetary	monetary

The model of budgetary federalism that has developed in Russia at the moment needs to be revised.

One of the directions of modernization should be the decentralization of the budget system of the Russian Federation. It is necessary to assign certain types of taxes or shares of taxes to regions and municipalities in order to weaken financial dependence on the federal center and create conditions for sustainable economic growth.

In addition, the problem formulated above can also be solved by increasing the regions' own incomes. The establishment of enterprises in advanced industrial sectors, state support for investment projects, and the provision of preferential conditions to private investors will give impetus to modernization processes in the Russian economy.

The principle of budgetary federalism, as well as the principle of federalism in general, plays a decisive role in the relations between the state and its subjects. Therefore, the solution to the problem outlined in the article is of existential importance for the Russian Federation. The modernization of the budget system will allow Russia to embark on the path of sustainable economic growth in the foreseeable future and take a worthy position in the new multipolar world.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kurbanova U. M. Problems and prospects for the development of budgetary federalism in the Russian Federation // *Industrial Economy*. 2022. № 3-3. С. 251-255
2. Khranchenko A. A. Actual problems of budgetary federalism in modern Russia // *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2022. № 49 (2). С. 397-403
3. Chepkasova P. A. Analysis of the problems of budgetary federalism in Russia // *Journal of Economy and Business*. 2022. № 10-2 (68). С. 196-198
4. Budget Code of the Russian Federation: dated 07/31/1998 N 145-FZ (as amended on 02/26/2024). - [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19702/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/) (date of access: 03/01/2024)

## **ПЕСНЯ НА УРОКЕ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ**

Камаева А. А., Фролова В.А.

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам формирования лексических навыков с помощью песен. На сегодняшний день многие педагоги и методисты считают, песня как дидактическое средство обучения способна облегчить процесс обучения и сделать его увлекательным. В статье рассматриваются основные понятия, критерии отбора песен, этапы работы с ней и предлагаются приемы работы с песней на начальном этапе обучения.

## **DAS LIED IM DEUTSCHUNTERRICHT ALS MITTEL ZUR BILDUNG LEXIKALISCHER FÄHIGKEITEN IN DER ANFANGSPHASE**

Seit Jahren gibt es Streit unter Wissenschaftlern darüber, was für die Beherrschung einer Fremdsprache wichtiger ist: Vokabular oder Grammatik. David Wilkins äußerte die Meinung, dass Grammatik nur einen kleinen Teil vermitteln kann, während das Fehlen von Vokabeln es unmöglich macht, etwas zu übertragen.

Ein Wort zu lernen bedeutet, seine Form, Bedeutung und Verwendung zu kennen. In der Lernmethode ist eine lexikalische Fähigkeit die Fähigkeit, ein Wort sofort aus dem Gedächtnis herauszuholen und es ohne Hilfe mit anderen lexikalischen Einheiten zu vergleichen. Die charakteristischen Merkmale der lexikalischen Fähigkeit sind: Automatisierung, Stabilität, Flexibilität, Bewusstsein.

Da der Unterricht einer zweiten Fremdsprache an einer modernen Schule in der Sekundarschule stattfindet, gilt die Anfangsphase des Deutschlernens als die 5. bis 6. Klasse einer Gesamtschule. Das Hauptziel dieser Phase besteht darin, die Grundlagen der Kommunikationskompetenz zu erlernen, insbesondere der lexikalischen Kompetenz, die Gegenstand dieser Studie ist.

Die kommunikative Kompetenz zu beherrschen bedeutet, in der Lage zu sein, effektiv und angemessen in der Sprache zu kommunizieren, authentische Texte zu verschiedenen Themen zu verstehen und zu interpretieren, die sprachlichen Mittel entsprechend dem kommunikativen Zweck angemessen anzuwenden.

Bei der Entwicklung von lexikalischen Fähigkeiten wird besonderes Augenmerk auf das Lernen gelegt, Wörter und Ausdrücke im geschriebenen und mündlichen Text zu erkennen und sie in gesprochener und geschriebener Sprache entsprechend dem thematischen Kontext der Kommunikation zu verwenden.

Bei der Arbeit mit jüngeren Jugendlichen ist es wichtig, die Besonderheiten ihres Alters zu berücksichtigen, und die Schüler dieses Alters bewerten die Unterrichtsfächer im Zusammenhang mit der Einstellung zum Lehrer und ihrem Lernerfolg (durch Noten). Deshalb ist es wichtig, die ihnen vertrauten traditionellen Lektionen mit kreativen Lektionen zu »verdünnen«, in unserem Fall die Verwendung von Liedern zum Erlernen des Vokabulars.

Ein Lied ist eine Kombination aus Melodie und Text, die ein musikalisches Werk darstellt. Professor Daniel Kramer von der Harvard University stellt fest, dass die Verwendung von Liedern zur Bildung lexikalischer Fähigkeiten einen Vorteil gegenüber anderen Methoden hat, da Lieder, die wie kleine Geschichten aussehen, einen konsistenten Kontext enthalten, der im Gegensatz zu von der Realität abgetrennten Diktaten oder Platzhalterübungen am besten zum Verständnis von Wörtern geeignet ist.

Z.N. Nikitenko und O.M. Osyanova unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Einflusses des Liedes auf den Lernprozess wurden mehrere Kriterien für die Auswahl von Liedern auf den emotionalen Bereich der Schüler und ihre Motivation hervorgehoben, wie zum Beispiel:

1. Aktualität;
2. Sprachwert (Vokabular, Grammatik, Phonetik),
3. Sprachwissenschaftlicher Wert,
4. Interesse und Vorlieben der Schüler (altersbezogen),

5. der Text des Liedes soll informativ sein.

Nach der Auswahl des Liedmaterials beginnt der Lehrer mit der Planung des Unterrichts, um den Wortschatz mit musikalischen Mitteln zu erweitern. A.E. Sillerova hebt fünf Stufen in der Arbeit mit dem Liedmaterial hervor:

1. Das Lied anhören;
2. Überprüfen des Verständnisses des Textes eines Liedes;
3. Linderung von Sprachschwierigkeiten;
4. Die Melodie während der gemeinsamen Aufführung lernen;
5. Anregung zur kreativen Arbeit: Inszenierung eines Liedes, phonetische Spiele.

Nachdem wir die von verschiedenen Autoren vorgeschlagenen Arbeitsalgorithmen untersucht haben, haben wir drei Hauptschritte identifiziert, die sich auf den Algorithmus der Arbeit mit dem Lied stützen, nämlich die Trennung in Vortext-, Text- und Posttextschritte. In jeder Phase gibt es mehrere Szenarien, in denen die Arbeit mit dem Songmaterial aufgebaut werden kann.

In der Vortextphase werden die Schüler auf das Ersthören des Liedes vorbereitet, in dieser Phase kann die Übung «Ordnen Sie die Bilder in der Reihenfolge an» verwendet werden. Das Ziel dieser Aufgabe ist es, das Wissen des Schülers zu intensivieren, das notwendige Vokabular zu aktivieren und die Schüler zum ersten Vorsprechen zu motivieren. Wenn Sie das Thema Zeit studieren, können Sie ein Lied auswählen, das den Tag eines Schülers aus Deutschland beschreibt. Den Kindern wird eine Reihe von Bildern angeboten, die Schüler werden wiederum versuchen, die Reihenfolge der Ereignisse wiederherzustellen und zu erzählen, was der Inhalt des Liedes sein wird.

Als nächstes kommt das primäre Zuhören, begleitet von einer Aufgabe, es kann «Lückentexte» sein. Das Wesen dieser Übung besteht darin, dass die Schüler einen gedruckten Text mit Auslassungen erhalten, in der Regel handelt es sich um ein lernendes Vokabular. Die Aufgabe der Schüler ist es, die Lücken beim Hören eines Liedes auszufüllen.

In der Posttextphase sollten Übungen verwendet werden, in denen das studierte Material verwendet werden kann, zum Beispiel: «Denken Sie sich ein Drehbuch aus und schreiben Sie es auf der Grundlage der Hauptidee des Liedes, versuchen Sie, eine Szene zu spielen.» So können die Schüler beim Erlernen des Berufsthemas aufgefordert werden, eine Szene zu spielen, in der Jugendliche ihre Träume und Wünsche darüber besprechen, wer sie in Zukunft sein wollen.

Daher haben wir festgestellt, dass das Lied ein hervorragendes Mittel zur Bildung einer lexikalischen Fähigkeit ist und obwohl die Meinungen der Methodisten über den Algorithmus zur Arbeit damit abweichen, haben alle Klassifikationen gemeinsame Merkmale. Wenn Sie mit einem Lied arbeiten, ist es vor allem wichtig, mögliche Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung des Liedes zu entfernen, einen kleinen Kommentar dazu zu geben, hier können Sie auch kleine Rateübungen durchführen. Als nächstes wird das Ersthören des Liedes angeboten, es wird auch von einer Aufgabe für die Schüler begleitet. In der letzten Phase teilen die Schüler ihre Eindrücke und verwenden das erlernte Material in einer neuen Situation.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Силлерова Е.А. Песня на уроках немецкого языка // Иностранные языки в школе. –1987. – № 1 – С. 46-48.
2. Бим И.Л., Методика обучения иностранным языкам как наука и проблемы школьного учебника, Москва: Русский язык, 1977 – 228 с.
3. Никитенко З.Н., Аитов В.Ф., Аитова В.М. Аутентичные песни как один из элементов национально-культурного компонента содержания обучения иностранному языку на начальном этапе. ИЯШ №4 1996 – С.14-21.
4. Thornbury S. How to teach vocabulary, Pearson, 2002. – 185p.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И СПОСОБЫ ЕГО ИЗМЕРЕНИЯ**

Качусова Я. Р., Зонова М. В.  
Уральский государственный экономический университет

Аннотация: Рассматривается понятие экономического роста и пути его достижения. Рассказывается про интенсификацию производства, какую цель она достигает и какие методы при этом используются. Также рассматриваются способы и методы измерения экономического роста, их преимущества и недостатки.

### **ECONOMIC GROWTH AND HOW TO MEASURE IT**

The most famous definition of economic growth is given by the American economist, Nobel Prize winner S. Kuznets. In his interpretation, economic growth is a development in which the long-term growth rate of production steadily exceeds the growth rate of the country's population. In the literature, economic growth is also defined as a process in which the real national income of a country and per capita income increase over a long period of time. Author A. Spitsyn considers economic growth as a generalised characteristic of the dynamics of economic development for a certain period [2: 35]. Economic growth is an important indicator of the development of the national economy and society as a whole. It is associated with an increase in production and income, which allows improving the living standards of the population. Long-term economic growth is usually associated with innovation, increased labour productivity and investment in education, infrastructure and technology. However, it is also important to ensure sustainability and equity in the process of economic growth so that it brings prosperity to all members of society. It is a process of change in the quantitative characteristics of the production system, manifested in an increase in the volume of gross domestic product (GDP), gross national product (GNP) of the state, gross regional product (GRP) of oblasts, regions, gross product (income) of enterprises.

There are several ways to achieve economic growth. Extensive economic growth is usually defined as an increase in output and income by increasing the amount of resources used, such as labour and capital. This can be achieved by expanding production capacity, increasing the number of workers, using more raw materials or resources in general.

However, extensive growth has its limitations as it can lead to resource depletion and negative environmental impacts. Instead, it is preferable for sustainable development to strive for intensive growth, which is based on productivity improvements, innovation and efficient use of resources that promotes economic growth without negative environmental impacts.

Intensification of production has the objective of increasing the output of products or services while making more efficient use of available resources. This can be achieved by increasing labour productivity, improving technical equipment, optimising production processes, and generally managing resources more efficiently. Intensification saves resources and reduces the environmental impact of production, which is important for sustainable development.

There are three types of production intensification, let us consider them all:

Labour-saving intensification of production is sometimes called 'production intensification'. It implies that new technologies and production methods make it possible to produce more goods or services with less human labour. This can lead to a reduction in the number of workers in the production area. However, labour-saving intensification can also have positive aspects. For example, higher labour productivity can help to grow the economy, create new jobs in other industries and improve the living standards of the population. It can also stimulate the development of new specialisations and professions. It is also important to consider potential negative aspects, such as job losses and the need to retrain workers. Thus, labour-saving intensification is a complex process that requires careful analysis and management at the government and enterprise level.

Capital-saving type of intensification allows to reduce production costs and increase the profitability of the enterprise without the need to increase capital investments. However, its realisation requires a significant level of technological development and financial investments in equipment renewal.

In addition, reduction of production costs may lead to lower prices for products, which may affect the competitiveness of the enterprise in the market.

Comprehensive intensification is a comprehensive approach to increasing productivity and production efficiency, which includes the use of various forms of resource saving, such as improving the quality and level of automation of production, optimising production processes, using modern technologies and materials, as well as risk management and encouraging innovation. It allows to achieve higher productivity with lower resource costs and reduced negative impact on the environment [4: 37].

Economic growth does play an important role in economic development. It reflects the increase in output and income in a country's economy. Annual GNP growth rate, GNP per capita growth rate and annual GNP growth rate are important indicators used to assess economic growth and compare it between countries [1: 84-86]. These indicators help to analyse trends in the economy and make decisions aimed at stimulating growth.

The annual growth rate of GNP is calculated by the formula:

$$(VNP2-VNP1 / VNP1) *100\%$$

The annual growth rate of GNP per capita is calculated by the formula:

$$\text{annual GNP growth rate} / \text{number of population}$$

The annual growth rate of GNP is calculated by the formula:

$$(GNP2 / GNP1) *100\%$$

Different methods of measuring economic growth have their advantages and disadvantages. The physical method of measuring economic growth allows a more direct assessment of changes in the production and volume of goods produced, but does not take into account changes in prices and value of these goods. The value method takes into account changes in prices, which makes it more applicable for assessing the welfare of the population, but can mask shifts in output [3: 87]. When measuring economic growth based on the growth of production of goods important for the national economy, it is important to take into account the structure of the economy and changes in consumer preferences in order to avoid underestimating or overestimating the performance of certain industries. The choice of the method for measuring economic growth depends on the specific purpose of measurement, and combining different approaches can provide a more complete picture of changes in the economy.

To summarise, small differences in annual growth rates can have a significant effect on the speed of economic development. However, it is important to take into account that economic growth should be sustainable, as well as to consider social and environmental aspects. Despite the importance of economic growth, it is necessary to balance it with other aspects in order to ensure sustainable and balanced development.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Библиографическое описание: Дурдыева, Ш. Б. Экономический рост и способы его измерения / Ш. Б. Дурдыева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 51 (498). — С. 84-86.
2. Спицын А. Ориентиры экономического роста // Экономист. 2004. № 10. С. 35
3. Сыроваткина, Т.Н. Базовый курс макроэкономики: учебное пособие / Т.Н. Сыроваткина, О.И. Федорова, Е.Г. Зуева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021 – 87 с.
4. Измерение и факторы экономического роста / Д.В. Андросов, А.А. Головин [Электронный ресурс] – 37 с. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-i-factory-ekonomicheskogo-rosta/viewer>

## **РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: МОЛОДЕЖЬ, ГРАНТЫ И БУДУЩЕЕ**

Каштанов Р. М., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В статье подчеркивается важность участия молодежи в грантовой деятельности для улучшения инфраструктуры сельских районов, что находит свое отражение в основных позитивных изменениях таких территорий: финансирование проектов, направленных на развитие дорог, образовательных и медицинских учреждений; привлечение молодых специалистов, что делает сельские территории привлекательными для проживания и трудоустройства; поддержка притока новых жителей и специалистов, что способствует устойчивому развитию и внедрению новых технологий в сельское хозяйство; открытие возможностей для молодых исследователей, которое приведёт к инновациям и обмену знаний. В результате исследования, авторы обосновывают гипотезу, что участие молодежи в грантовой деятельности приведет к созданию устойчивой и процветающей сельской среды, делая вклад в будущее и обеспечивая развитие общества.

### **DEVELOPMENT OF RURAL INFRASTRUCTURE: YOUTH, GRANTS AND FUTURE**

The countryside is an integral part of our society, and its development plays a key role in ensuring food security and sustainable development. In this context, the participation of young people in grant activities is becoming an important catalyst for positive changes in rural areas. Let's consider these changes:

1) Development of infrastructure. Young people living in rural areas play an important role in the formation and strengthening of infrastructure. Grants provide a unique opportunity to finance projects aimed at improving roads, educational institutions, medical services and other important social facilities in rural settlements.

2) Attracting of young professionals. Participation in grant activities contributes to the formation of a positive image of rural life and creates a powerful incentive for young professionals to stay and contribute to the development of their native village. The formation of a favorable infrastructure makes rural areas more attractive for living and employment.

3) The Influx of New Young People and Specialists. Grants provide an opportunity for young people to realize their ideas and projects, which helps attract new residents and specialists to rural regions. Grant support becomes a powerful motivator for young people, creating conditions for improving the quality of life and career growth.

4) Sustainable development of a territory. Youth participation in grant activities also contributes to sustainable development. Grant-funded projects are often focused on the introduction of new technologies, increasing the efficiency of agricultural production and improving the environmental situation.

5) Support for young researches. Grants open doors for young researchers and students, allowing them to implement their research projects and experiment with innovative ideas, which promotes an active exchange of knowledge and experience.

One of the examples of participation in grant activities in order to create favorable living conditions in rural areas is the implemented grant of the Head of the Republic of Bashkortostan in five villages of the Sverdlovsk region. The grant was aimed at the preservation and development of national culture in five villages of the Sverdlovsk region, Nizhneserginsky district. The preservation of national culture, including Tatar and Bashkir, can play a role in strengthening and maintaining community in rural areas.

The grant was implemented by the Regional National Public Organization "Sverdlovsk Regional Center of Tatar and Bashkir Culture Miras" under the leadership of Kashtanov Rinat Maratovich. Below we will describe the implementation of the grant, its purpose and qualitative effect.

In the Sverdlovsk region, in the Nizhneserginsky district of the Mikhailovsky municipality, there are villages with special folklore, national clothes and original culture: Ufa-Shigiri village, Akbash village, Arakaevo village, Urmikeevo village, Shakurovo village. Every year, the number of speakers of a unique dialect decreases, and the keepers of Tatar and Bashkir folklore, traditions and rituals are becoming less and less frequent. There is no project that would unite the inhabitants of 5 villages. Considering that the locals are musical people and the cultural project will allow them to develop culture, our team decided to organize a project called the Ural Folklore Association, abbreviated UFA. The name also shows the involvement in Bashkortostan and at the same time native to the locals Ufa river, which flows in the vicinity of villages and there is an ethnonym in the name of the village Ufa-Shigiri. A special commission was set up to collect folklore in 5 villages. Then the best numbers were included in the concert program. The artists were the residents of five villages themselves. The tour took place in these 5 villages. Thus, 5 folklore folk ensembles appeared in each locality. And they became united in the Ural Folklore Association. This public organization will be able to establish relations with the Republic of Bashkortostan. The chairman of the organization will be able to help them to receive certain awards from Bashkortostan, participate in projects of Bashkortostan. The Association solemnly signed an agreement with the Administration of the Mikhailovsky rural settlement on cooperation in the development of culture and traditions. Also, at the end of the project, national Tatar and Bashkir costumes were sewn for all teams. The children began to study and became interested in the history of their homeland, culture, and also became active participants in folk groups.

The project is unique and copyrighted. It made it possible to unite the local population in the preservation and development of culture, established relations with the Republic of Bashkortostan. The problem of the target group was the lack of projects for the development of local distinctive culture and the preservation of local folklore. In Yekaterinburg there is no platform for realizing their creative potential and the settlement is located 150 km away. With the help of our project, local residents began to develop a local distinctive culture in their native village. An association was established in their native settlement, which will promote their interests, expand their geography, participate in international projects and events. There is new leisure for them to communicate in their native language.

Other settlements of the Sverdlovsk region also learned about this project, and the “MIRAS” team is writing grants on this topic in other settlements. So that, as a result, it would be possible to create a digital database on national folklore. And local children will be able to study culture and preserve it in their village.

This article describes the experience of an operating non-profit organization that has been operating since 1997. During the period of work, more than five hundred projects were implemented. Nowadays the number of activists of the organization is more than two hundred people and it has its own small cultural center. The objectives of the organization are:

1. Preservation and popularization of Tatar and Bashkir values, strengthening of self-awareness, language proficiency, knowledge of native culture and history.
2. Successful self-realization and active youth employment in the modern world. Identification of creative, organizational and leadership qualities.
3. Full-fledged spiritual development as an inseparable component of the Tatar people and any harmoniously developing personality. All the goals are directly aimed at the development of not only the urban population, but specifically the countryside.

In conclusion, youth participation in grant activities is becoming a key factor in creating a sustainable and prosperous rural environment. This is an investment in the future, which not only improves the quality of life of rural residents, but also ensures the sustainable development of the whole society. Together we are building bridges to a bright and sustainable future for our rural areas.



## ПЕРЕХОД РОССИИ К ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Кондакова А.Н., Зонова М.В.  
Уральский государственный экономический университет

В данной статье рассматриваются этапы формирования зеленой экономики. На основе проведенного анализа показана динамика развития зеленой экономики в России. Рассмотрены факторы, затрудняющие переход России к зеленой экономике.

### THE TRANSITION OF RUSSIA TO ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The version of the formulation of the green economy presented by the United Nations Environment Programme (UNEP) says that it “results in improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities. In its simplest expression, a green economy can be thought of as one which is low carbon, resource efficient and socially inclusive” [2: 4].

Therefore, it can be said that the green economy is a system of various economic measures aimed at creating sustainable development through the effective use of natural resources, the introduction of environmental standards, support for green technologies and innovations in the field of alternative energy (water, wind, solar).

In 1989, a group consisting of prominent environmentalists and economists: David Pearce, Edward Barbier and Enila Markandia, delivered the report “A Plan for a Green Economy” for the UK government. They first mentioned and proposed the term green economy [4]. In early 2010, experts from the United Nations Environmental Protection Organization (UNEP) came to the conclusion that the development of a green economy would help improve the global situation and make decisions on important issues. At that time, the UN presented the green economy as one of the topics of the 2012 development conference (Rio+20). Thus, the green economy has confidently begun to gain momentum [1: 7].

In Russia, the concept of a green economy began to be mentioned much later than in Europe, especially after the global crisis of 2008-2009. Decree No. 889 signed by the President of Russia D. A. Medvedev dated June 4, 2008 “On some measures to improve the energy and environmental efficiency of the Russian economy” [5]. As a result, this has become an impetus for the implementation of measures aimed at strengthening the well-being of citizens, tightening control over environmental impacts, and stimulating the use of energy-saving and environmentally friendly technologies.

Rosstat data includes statistics on achievements in the field of sustainable development in Russia, which are shown in Table 1.

Table 1 – Directions for the development of an environmentally sustainable economy in Russia over the past 7 years.

Indicators	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Processing of petroleum raw materials, %	74,3	79,0	81,0	82,2	82,8	83,8	83,5
Utilization and neutralization of production and consumption waste, thousand tons	-	3243706,0	3264551,0	3818362,0	3881871,5	3429013,7	3937239,4
Emissions of pollutants into the atmosphere, thousand tons	-	-	17477,5	17068,09	17295,1	16951,5	17207,7
Treated wastewater, %	11,6	11,8	12,5	13,43	14,8	18,7	20,36

Reforestation, ha	802928,2	839 871,6	961 769,9	940 374,7	1 067 518,1	1133693,2	1058991,0
Electricity from renewable energy sources, %	15,8	17,0	17,0	17,3	17,5	19,8	19,0
Investments in fixed assets aimed at environmental protection and rational use of natural resources	151788,0	139677,0	154042,0	157651,0	175029,0	195962,0	299408,0

From the data presented, the course of the green economy in Russia over the past seven years has turned out to be relatively stable, as the transition is complicated by the fact that the country has a rich natural resource and energy potential. Nevertheless, in terms of intensity, some subsystems of the green economy have shown progress. The most noticeable were the advances in reforestation indicators, however, deforestation is increasing every year, but active restoration of forest reserves is underway. The increase in investments led to an increase in current expenditures on environmental protection from 582128 million rubles (2015) to 1239929 (2021) [6].

Under the influence of the coronavirus pandemic and restrictive measures aimed at reducing the spread of COVID-19, worldwide energy demand decreased in 2020, which led to a significant reduction in global CO<sub>2</sub> emissions (by 2.1% compared to the previous year). But after a rapid global economic recovery in 2021, annual energy-related carbon dioxide emissions rose to their highest level since 2010.

Currently, Russia is facing significant obstacles to the development of a “green” economy, such as the consequences of the coronavirus pandemic, the imposition of sanctions against Russia and the impact of the geopolitical situation on the renewable energy sector in the country.

In 2010, the Global Green Economy Index (GGEI) was developed - the first green economy index, which is determined by comparing economic indicators of different countries. It acts as a tool to help analyze the effectiveness of economic activity, the state of the environment, climate change and investment projects in order to ensure sustainable development. The Russian index was first calculated in 2016, which will be 38.08 (74th out of 80). According to experts, at the moment there are no significant signs of the development of renewable energy sources, green innovations or investments, but there are good indicators in the environmental aspect and reduction of emissions in the transport sector over the past decades [3: 51].

Already today, the government in Russia plans to present various projects aimed at increasing the efficiency of the ecological economy. To do this, it is important to properly assess the economic benefits and consequences for reducing environmental risks and uncertainties.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Cameron A., Stuart C. A guidebook to the Green Economy – Division for Sustainable Development, UNDESA, 2012. -7p.
2. Doreen Fedrigo-Fazio, Patrick ten Brink. What do we mean by Green economy? – 2012. -4p.
3. Jeremy T. The Global Green Economy Index, 2016. -51p.
4. Жаров А.Н., Исаев К.В. Зеленая экономика как основной путь развития общества. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/green-economy-as-the-main-way-of-development-of-society/viewer>
5. Указ Президента РФ от 4 июня 2008 г. N 889 "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики". [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://base.garant.ru/193388/?ysclid=lbdrvthasw594115685>
6. Цели устойчивого развития в Российской Федерации, 2022 год. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/sdg/report/document/69771>

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

Куркова Ю. Н., Скопова Л. В.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация.** Статья посвящена особенностям внешней и взаимной торговли в рамках Евразийского экономического союза и истории его организации. Изучаются вопросы сотрудничества России с экс-республиками бывшего Советского Союза. Рассматриваются взаимовыгодные предложения торговых обменов между членами Евразийского экономического союза, обсуждается прием новых стран-участников. Делается вывод об эффективности торговых взаимобмен.

## CARACTERISTIQUES DE LA COOPERATION ECONOMIQUE DE LA RUSSIE AU NIVEAU INTERNATIONAL

Dans le monde il existe plus de 80 exemples de l'intégration économique regionales: ALENA, APEC, ACEAN, MERCOSUR, associés MERCOSUR, CEI, Union européenne et beaucoup d'autres.

Le but de cet article est étudier l'expérience de l'Union économique eurasiatique dans le développement de l'intégration économique régionale. Pour commencer il faut prendre en compte les objectifs de cette étude : analyser l'histoire de l'Union économique eurasiatique; explorer les obstacles auxquels les pays participants de l'UEEA sont confrontés lorsqu'ils commercent entre eux ; identifier les problèmes qui entravent la réalisation des « quatre libertés » dans les relations commerciales mutuelles [2 ; 5].

Depuis 1985 la croissance mondiale s'est accélérée et le développement rapide de l'économie mondiale a influencé la formation du processus d'internationalisation. Des pays ont commencé à s'unir en alliances économiques internationales, le processus d'intégration économique a été lancé. Aujourd'hui il existe plus de 80 exemples de l'intégration économique dont l'Union européenne est le plus imposant.

D'ailleurs, dans l'espace post-soviétique a eu lieu la création d'un partenariat entre la Russie et ses anciens pays satellites. Il existe six étapes de l'intégration économique régionale. Ce sont les accords commerciaux préférentiels, la zone de libre-échange, l'union douanière, le marché commun, l'union économique et monétaire, l'union politique. Ainsi, l'Union européenne a atteint l'étape de l'union économique et monétaire.

En ce qui concerne l'Union économique eurasiatique (l'UEEA), elle essaie seulement d'atteindre cette phase d'intégration. Il est important de comprendre que les mesures de régulation économique appliquées par l'état avant et après les processus d'intégration sont différentes. Il y a des instruments de régulation économique extérieure (instruments tarifaires et non tarifaires) et intérieure (regles de fonctionnement du marché national). Ainsi, chaque pays met en place des mesures de régulation économique extérieure à l'encontre d'autres pays qui n'appartiennent pas à ce partenariat d'intégration. Il existe deux types d'instruments de régulation économique : extérieures (instruments tarifaires et non tarifaires) et intérieures (règles de fonctionnement du marché nationale ).

Les mesures de régulation économique appliquées par l'état avant et après les processus d'intégration sont différentes. Il est intéressant d'examiner l'expérience de l'Union économique eurasiatique. Depuis 1995, les processus de la libéralisation du commerce et de coopération économique se sont élargis dans l'espace post-soviétique. L'étape actuelle de la coopération a été intensifiée depuis les années 2010, avec, en premier lieu, la mise en place de l'Union douanière entre la Russie, le Kazakhstan et la Biélorussie. Ce sont la Russie, la Biélorussie et le Kazakhstan qui ont passé ensemble par les étapes de la zone de développement de libre-échange et de l'union douanière. Ces phases ont permis à ces pays de renoncer aux instruments tarifaires et non tarifaires de réglementation du commerce extérieur. [1; 2; 3].

L'Union économique eurasiatique est entrée en vigueur en 2015. Cette Union comprend une Commission économique eurasiatique qui envisage une coordination politique et économique des pays-membres. Selon les données de la Commission, la part de la Russie dans le commerce mutuel des pays de

l'UEEA est de 63%, de la Biélorussie et du Kazakhstan - 25% et 10% respectivement, et la part de l'Arménie et du Kirghizistan ne dépasse pas 1% .

Dans son rapport, la Commission économique eurasiatique a souligné les barrières, exemptions et restrictions de l'Union économique eurasiatique qui existent encore. La Commission économique eurasiatique prend des mesures visant à éliminer des restrictions commerciales qui existe maintenant pour permettre aux pays-membres de développer leurs économies nationales. L'intégration nécessite la création de l'espace économique commun et la réalisation de «quatre libertés classiques» économiques. Depuis 2015, la réalisation de «quatre libertés classiques» économiques est devenue un facteur important de l'intégration des pays dans l'espace eurasiatique. Il s'agit d'une libre circulation des marchandises, des services, des capitaux et des personnes ce qui représente de bonnes perspectives de développement. Malheureusement, pour ce moment il y a encore des obstacles pour atteindre ces « quatre libertés ». D'après la Commission, il est prévu de réaliser ces «quatre libertés» et d'optimiser les prix des marchandises et des services destinés à la consommation intérieure d'ici 2025 [4].

Actuellement 69 obstacles existent sur le marché de l'UEEA. En 2017, la Commission a publié un «Livre blanc» dédié à toutes les restrictions commerciales encore fonctionnant entre les pays-membres, avec l'objectif de les éliminer graduellement. On a divisé tous les obstacles en trois groupes: barrières, dérogations et restrictions. Une analyse des chiffres peut montrer le fonctionnement des marchés intérieurs de l'UEEA: le volume des échanges mutuels de marchandises représente 54,7 milliards de dollars; 43 obstacles existent sur le marché intérieur; 77 obstacles sont déjà franchis [1 ; 3].

Le 3 février 2023, s'est tenue la réunion du Conseil intergouvernemental eurasiatique. Les questions d'actualité de l'intégration eurasiatique ont été abordées: fonctionnement du marché intérieur de l'UEEA, financement de la coopération industrielle, développement du complexe agro-industriel, réglementation technique et coopération dans le secteur de l'énergie, amélioration du système numérique. Le document en discussion entrera en vigueur le 1er janvier 2025 et précisera les règles des échanges mutuels d'électricité. Le document décrira les règles de détermination et de répartition de la capacité des lignes électriques interétatiques. Le marché commun de l'électricité déterminera également les règles d'échange d'informations. La mise en œuvre de ces actes permettra d'organiser le fonctionnement ininterrompu du marché commun de l'électricité de l'UEEA [1; 2 ; 3 ; 4].

À la suite des faits ci-dessus, de l'analyse des causes et de l'histoire de l'émergence, du développement des relations économiques et des préférences commerciales entre les pays de l'UEEA et de la création d'un marché commun de l'énergie électrique, nous pouvons tirer une conclusion sur le succès du développement d'une coopération mutuellement bénéfique au sein de l'union.

Donc, l'Union économique eurasiatique fait un exemple d'intégration économique régionale productive. Une nouvelle phase d'intégration a nécessité la création de l'espace économique commun et la réalisation des «quatre libertés classiques» économiques pour atteindre un niveau élevé du bien-être de ces citoyens et pour améliorer la compétitivité de leurs économies nationales. Toutefois, dans le processus du fonctionnement de l'UEEA, on constate des obstacles qui ne permettent pas d'atteindre pleinement les objectifs fixés. C'est pourquoi la Commission économique eurasiatique prend des mesures visant à éliminer des restrictions commerciales.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Главы правительств евразийской пятерки положили начало формированию нормативной базы общего электроэнергетического рынка ЕАЭС. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org/news/glavy-pravitelstv-evraziyskoj-pyaterki-polozhili-nachalo-formirovaniyu-normativnoy-bazy-obshchego-el/>

2. Евразийский экономический союз. Интеграция на пространстве СНГ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/613/events/>

3. Функционирование внутренних рынков Евразийского экономического союза. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://barriers.eaeunion.org/ru-ru/Pages/home.aspx>

4. Commission économique eurasiatique[Ressource électronique]. – Mode d'accès: <http://www.eurasiancommission.org/>

5. Maufrais P. L. Union économique eurasiatique, un nouveau modèle d'intégration? [Ressource électronique]. – Mode d'accès: <http://www.nouvelle-europe.eu/l-union-economique-eurasiatique-un-nouveau-modele-d-integration>

## **ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СТИЛЕ ПРИМИТИВИЗМА**

Лебединская Т. А., Афанасенко Е. П.  
Уральский государственный горный университет

В статье рассмотрены особенности создания авторского ювелирного украшения от разработки эскиза до изготовления изделия. Проанализирован творческий подход к выбору стиля изделия, материалов и технологий его изготовления, приведены примеры разработанного эскиза и изготовленного украшения.

### **ARTISTIC DESIGN AND JEWELRY PRODUCTION IN THE STYLE OF PRIMITIVISM**

There are many different styles of jewelry design. The influence of such a style as primitivism on the creation of jewelry around the world has led to its evolution.

Primitivism is the collective name of trends in artistic culture (mainly of the twentieth century) based on archaic, "primitive" forms of creativity: primitive art, traditional creativity of the peoples of Africa, America, Oceania or local peasant and urban folklore and amateur "naïve art" [3]. Jewelry primitivism is characterized by simplicity of composition and combination of textures. At the same time, imagery is characteristic of primitivism: jewelry made in this style cannot be abstract.

Naïve art has gone through a lot of controversy about the right to be called art. Though naïve art was viewed as the art of non-professionals in the 20th century, in the 21st century this trend is recognized worldwide and is represented in museums and art galleries.

Mention should be made that naïve art is a noticeable and quite solid trend in jewelry design. The return to simple and even naïve decorations is a kind of protest against the complexity of the world around us.

Naïve jewelry surrounds us everywhere: a spring bracelet like an ordinary elastic band for hair, beads made of glass beads or plastic, baubles, a necklace made of shells. A tendency to naïve means something simple, clear, very sincere. Naïve art is often associated with children's creativity. Therefore, naïve jewelry is a level of simplicity that borders on genius.

For example, the symbol of Spain is the TOUS Bear, which has been bringing joy, magic and charm to life since 1985. Thus, for many years it has captured the hearts of people around the world by becoming the emblem of the TOUS company, which was included in a hundred icons of Spanish design [4]. And one of the most famous jewelry houses Tiffany combines the unusual with the ordinary, it combines legendary jewelry with unexpected, ordinary things such as rope, popcorn and even a toy dump truck. In 2021, Bottega Veneta painted earrings with noble pearls with a minimalist design reminiscent of their first childhood experiences with gouache, and the founder of the Jiwinia brand, Marisa Jivi, painted very sad people on top of nacreous pearl beads as if with a black pen.

In this article, we would like to present the author's work - a necklace. For the design of the necklace, the author chose the currently popular style of primitivism (naïve art). The design of the necklace is associated with the author's children's drawings, which inspired her to create a sketch of the necklace "TOUSStyl" (Children's pranks). Jewelry based on children's drawings is an amazing opportunity to preserve the memory of childhood for a lifetime. Each item is unique, one of a kind. We think the idea of turning naïve children's doodles into unusual jewelry is just great.

Such jewelry, of course, can become both an object dear to the heart for parents, and an excellent gift for the child himself. When children see the jewelry they have created, they feel incredibly proud, because they designed this product. The creation of each piece of jewelry begins with an idea, which later takes shape. When starting to create a decoration design, the author made sketches of the future product. Several sketches are always created, differing in decorative elements, color and surface treatment of the product. Of all the options, you need to choose the best one – the one that will be embodied in metal (Fig. 1).



Figure 1. Sketch of a necklace

The drawing is the first stage of the work. The drawing made by hand reflects all the peculiarities and distinctive features of the jewelry. At this stage, the dimensions of the product and other parameters are determined: which metal will be used, the presence of stones and other inlays.

Then a sketch of the product is created. The sketch can be created in two ways: 3D modeling or completely handmade (creating a wax model of the decoration by hand) [1].

The technical drawing is the basis for further work on the decoration, it is created in a specialized program. It is three-dimensional modeling that allows you to revive any idea. 3D editors help to realize the design of jewelry, be it a pendant, a ring or earrings, in volume and get the most realistic image, taking into account all the nuances, the exact observance of which makes it possible to cast jewelry and further work with it. Two materials were chosen for the production of the necklace – cupronickel and brass.

Finally, to decorate the work, one of the most elegant jewelry techniques was chosen — coating the product with enamel. Very often, jewelers when creating jewelry in the style of naive art use enamel, like the Russian brand EXCLAiMs; or the Joanna Laura Constantine project, since it is enamel that helps make the image bright and unique. The use of enamel when creating jewelry based on children's drawings is the most beautiful way to save cute children's doodles for parents for many years to come.

Enameling is a type of decorative finishing associated with coating sections of the product with a glassy mass. Jewelry with enamel has been known to us since ancient times. These technologies were widely used by the ancient Egyptians and Romans, who created the most magnificent objects of their culture and the most beautiful jewelry accessories. In Ancient Rus, the technique of working with enamel was known back in the 10th century. Our ancestors called it “finifty”, which means “brilliant” in Greek [2].

In conclusion it should be noted that the main principle that modern designers work with is a combination of incongruous: precious and cheap materials, smooth lines and eclectic elements, "solid" content (in the sense of precious stones) and the most imaginative form. "Simple" jewelry is a noticeable and powerful trend in jewelry art. The relevance and versatility of primitivism is confirmed by the variety of styles and manifestations of this phenomenon. However, no matter how anyone treats primitivism or naïve art, it attracts with its bright palette, spontaneity, ingenuousness, a fabulous world, and is associated with a carefree childhood.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Луговой В.П. Конструирование и дизайн ювелирных изделий, Высшая школа, Минск, 2017 г., 192 стр.
2. Марченков В.И. Ювелирное дело. М., 1975. С.43-56.
3. “Art. A modern illustrated encyclopedia.” Ed. prof. Gorkina A.P.; M.: Rosman; 2007.
4. Тоус Россия - Ювелирные изделия и Аксессуары (Электронный ресурс)- Режим доступа: <https://www.tous.com/ru-ru/made-of-tous>, свободный. яз. Рус

## ОСОБЕННОСТИ ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА ШАГАЮЩЕГО ЭКСКАВАТОРА (ДРАГЛАЙНА)

Логиновских Д. С., Лагунова Ю. А., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В данной статье рассматриваются особенности поворотного механизма, который является одним из элементов конструкции опорно-поворотного устройства шагающего экскаватора. Представлен анализ существующих недостатков поворотного механизма, негативно влияющих на эффективную эксплуатацию экскаватора. В результате представлено решение для устранения этих недостатков в конструкции поворотного механизма.

## FEATURES OF THE ROTATION MECHANISM OF A WALKING EXCAVATOR (DRAGLINE)

The rotary support device of excavators consists of a rotation mechanism, a support device and a central trunnion. The rotary support device serves to perceive the vertical and horizontal components of the loads acting on the rotary platform, transfer these loads or part of them to the frame of the chassis, ensure the support of the rotary platform through the rotary support wheel (or guides) to the base or frame of the chassis, rotation of the rotary platform with minimal resistance relative to the base part of the excavator. If there is a central trunnion in the rotary support device, the functions of perception of horizontal forces and moments, as well as forces tearing the platform from the support circle, are transferred to it [2:236].

The cut of rotary support device of a walking excavator is presented at the figure 1.

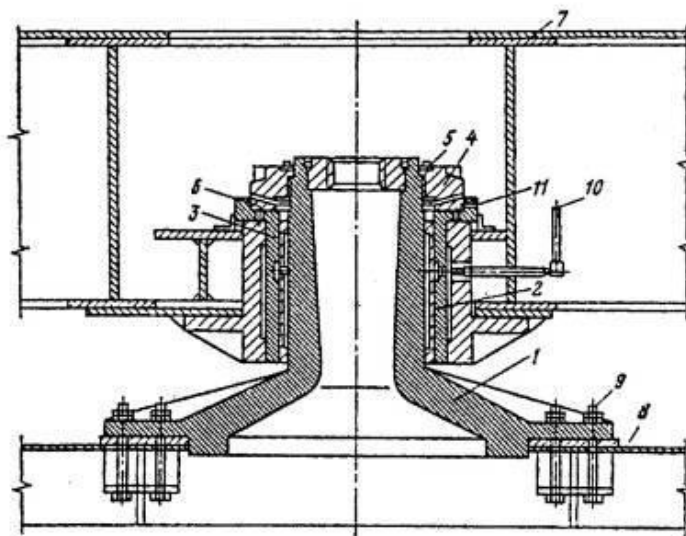


Figure 1. The cut of rotary support device of a walking excavator:  
1 – emphasis; 2 and 6 – rail circles, respectively, lower and upper; 3 and 8 – rollers;  
4 and 7 – inner and outer separators; 5 – roller axis.

Let's consider the existing disadvantages of the rotation mechanism. After a comprehensive study of previously published articles, existing patents, studying the defect maps and process maps, a number of defects were identified:

1. The main disadvantage is the relatively complex design.
2. During the operation, high wear of the roller wheel is noticed and its rails, the toothed crown are subjected to high wear too. Their complete replacement is required.
3. Low maintainability of this device because the repair requires a huge amount of time, the use of high-power traction devices and the preparation of a special route for moving the support frame [3].

4. The technologically complex installation and deinstallation of the rotary support device for routine maintenance and repair work.

5. The high level of friction between the support roller and the separator axis.

As the result of studying articles, existing patents, defect and process maps we can give out one of the solutions to eliminate the disadvantages of the rotary support device. It is proposed to replace cast-iron roller bushings with bushings made of a material having the properties of permanent magnets, fill the space between the bushings with ferromagnetic particles. To isolate the magnetic field created by the bushings having the properties of a permanent magnet, we have to install two bushings made of antiferromagnetic (for example, chrome) material, one between the axis of the separator and the magnetic bushing, the other between the roller and the magnetic bushing.

Due to the filled space between the roller and the separator axis by ferromagnetic particles there is no direct contact between the roller and the separator axis, while only ferromagnetic particles interact with each other, some of them are attracted to the magnetic bushing of the separator axis, others to the magnetic bushing of the roller. As these bushings face to ferromagnetic particles with same poles, so the sliding of the roller particles relative to the particles of the separator axis occurs in a certain contact zone of ferromagnetic particles with minimal friction force [1:63].

The rotary support device of a walking excavator is presented at the figure 2.

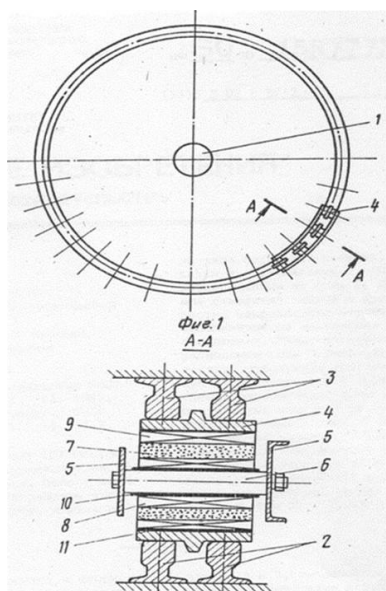


Figure 2. The rotary support device of a walking excavator:

1 – the central axle; 2 – the lower two-rail skating circle;

3 – upper two-rail skating circle; 4 – support roller; 5 – cage;

6 – axis; 7 – layer of ferromagnetic particles; 8 – sleeve; 9 – sleeve; 10 – sleeve; 11 – sleeve.

We have not listed all the disadvantages of the rotary support device of a walking excavator above, but only those that occur most often. These disadvantages have a negative impact on production processes. For stable operation of the excavator, it is often necessary to carry out maintenance and overhaul of the turning mechanism, which increases the downtime of the equipment and reduces the overall efficiency.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логиновских Д. С., Иванов И. Ю. Модернизация опорно-поворотного устройства карьерных экскаваторов / Логиновских Д. С., Иванов И. Ю. // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XXI Международной научно-технической конференции, проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады. Екатеринбург, 2023. С. 62-66.
2. Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. Издание 2: Учебник для ВУЗов / М.: Недра, 1985, 544 стр.
3. Раскин В.Л. Опорно-поворотное устройство экскаватора. Патент SU 1116130A. 1984 г.



## **ИСТОРИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В РОССИИ**

Магдалена К.С., Крылаткова М.Л., Тиунов А.А.  
Уральский государственный горный университет

Эта статья об истории пожарной охраны России является совместным трудом преподавателя иностранного языка и студентов факультета пожарной безопасности. Пробудить интерес к изучению иностранного языка на интересном историческом материале, связанном с будущей профессией студентов- залог успешного творческого союза и результата.

## **HISTORY OF FIRE DEPARTMENT IN RUSSIA**

The history of fire department in Russia starts in the middle of the 17th century, when on April 30, 1649, Tsar Alexei Mikhailovich adopted the "Order of the City Propriety," establishing a strict order of extinguishing fires in Moscow. The historical value of the "Order of the City Propriety" lies in the fact that it put the foundations of the professional fire department: a paid staff was created, permanent duty was introduced in the form of city inspection; provision is made for the use of mechanized diving pipes while extinguishing; duty officers were given the right to punish city residents for violations of the rules for handling fire.

The city service of the propriety was established not only in Moscow, but also in other Russian cities. The improvement of the fireguard continued. Further development of preventive measures to prevent fires was continued by Peter I. It was during his reign and one of the first professional fire brigades was created, the first fire station was built under the jurisdiction of the Admiralty, fire pumps with leather sleeves and copper fire spools were purchased. And until now, one of the Peter's decrees remains relevant: "and take care of the Russian state wealth from the fire...."

During the reign of Alexander I, in 1802, the Ministry of the Interior was established in the Russian Empire, fire brigades began to be created in all major cities under jurisdiction of police departments. In 1803, they were established in St. Petersburg, in 1804, full-time fire brigades began their work in Moscow.

However, while this process has become widespread, a lot of time has passed. For example, the fire brigade at the Tula Arms Plant was organized only in 1835. Tsaritsyn did not have a professional fire department until the second half of the 19th century. The local population continued to fight the fires.

Alexander II in 1857 issued the first fire charter in Russia. He outlined the procedure for organizing fire departments in cities, interpreted fire precautions, the procedure for compensating losses and rewarding fire brigade workers involved in extinguishing, and also prescribed penalties for violations of fire safety rules.

Since 1858, a military police telegraph began to be used for fire purposes, and in the nineties - a telephone.

During the 19th century, fire fighting equipment plants were opened in St. Petersburg and Moscow, where fire pumps and folding ladders were produced. In 1904, the first fire truck was manufactured at the Frese and Co. Factory.

Scientific and technical thought in Russia has always been distinguished by the courage of search, originality of solutions, rapid implementation of ideas. Russia became the birthplace of foam extinguishing, the best designs of hydrants and loading arms were created, the first hand-held foam fire extinguisher of the Russian inventor Alexander Laurent (1904) was developed and tested.

A fire extinguisher is a portable or mobile device for extinguishing fires by releasing a stored fire-extinguishing agent. A hand-held fire extinguisher is usually a cylindrical balloon of red color with a nozzle or tube. When the fire extinguisher is put into operation, a substance that can extinguish the fire begins to come out of its nozzle under high pressure. Such a substance can be foam, water, any chemical compound in the form of a powder, as well as carbon dioxide, nitrogen and other chemically inert gases.

Zacharia Greil invented the first prototype fire extinguisher in 1715 in Germany, the device was a wooden barrel filled with 20 liters of water, equipped with also a small amount of gunpowder and a fuse. The test of the fire extinguisher, which was made by Ramon de Banolas in St. Petersburg, took place in

1881 at the Semenovskiy parade ground. The inventor of the first foam fire extinguisher is considered to be Russian Alexander Laurent (1904).

The problems of fighting fires were paid attention after the 1917 revolution. They were put at the level of the most important and new state priority tasks. The first leader of firefighters in the post-revolutionary period was Mark Timofeevich Elizarov, appointed as a Chief Commissioner for Insurance and Fire Control. He managed to lay the organizational foundations of the fire department in a relatively short time.

In 1920, the Central Fire Department was created as part of the People's Commissariat of Internal Affairs, which was entrusted with the management of the fire department throughout the country.

On March 23, 1923, the "First All-Russian Fire Conference" was held in Moscow, at which professional firefighters from Russian cities arrived, as well as firefighters delegations from Ukraine, Belarus, Georgia, Azerbaijan.

Since 1932, in the USSR, there was a paramilitary and professional fire department within the Ministry of the Interior. In 1936, the government decided to significantly expand the functions and rights of fire department in the field of state fire supervision. By a government decree, the Regulation on State Fire Supervision was approved; the Main Fire Department was created.

During the tense years of World War II, firefighters extinguished fires from enemy bombs and shells, helped to evacuate people and equipment, one of the last to leave the abandoned cities. More than two thousand firefighters gave their lives, saving a beautiful city on the Neva from fire.

On November 7, 1941, firefighters took part in a historic parade on Red Square, from where some went to the front, others returned to extinguishing fires.

In the early 1990s, as a result of the USSR collapse, the Ministry of Internal Affairs of Russia was created. On August 23, 1993, the Council of Ministers of the Russian Federation transformed the Fire and Emergency Rescue Service into the State Fire Service of the Ministry of Internal Affairs of Russia.

On April 30, 1999, the President of the Russian Federation signed Decree No. 539 "About the Establishment of Fire Protection Day."

Federal Law No. 69-FZ "About Fire Safety," adopted on December 21, 1994, defines the general legal, economic and social foundations for ensuring fire safety in the Russian Federation.

Currently, more than 10 federal laws and legal acts of the Russian Federation Government regulate fire safety activities.

On November 9, 2001, by Decree of the President of the Russian Federation No. 1309, the State Fire Service of the Ministry of Internal Affairs of Russia was transformed into the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Disaster Management.

Firefighters are not sitting without work these days. The State Fire Service of the Russian Emergencies Ministry annually prevents up to 450 thousand fires. Now the most modern equipment is at the disposal of the State Fire Service. These are cars of all kinds of purposes, all-terrain vehicles, and robotic complexes. The arsenal of Russian firefighters includes unmanned aerial vehicles. They can do reconnaissance and deliver fire extinguishing agents and rescue devices to high-rise buildings.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ильин В.В., Мешалкин Е.А. История пожарной охраны России : учебник. -М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.-306 с.

2. История пожарной охраны, материалы с официального сайта МЧС России - [www.mchs.gov.ru/dop/God\\_pozharnoj\\_ohrani](http://www.mchs.gov.ru/dop/God_pozharnoj_ohrani)

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Макаренко Ю. Е., Франюк Е. Е.  
Уральский государственный горный университет

В статье рассмотрена возможность использования нейросетей для оцифровки объектов на спутниковых снимках и применение этой технологии в современной работе геоинформационных предприятий.

### AUTOMATED MAPPING BY SATELLITE IMAGES USING NEURAL NETWORKS: MODERN TECHNOLOGIES IN GEOINFORMATION SYSTEMS

With the development of technology and availability of satellite images there is a need to process and analyze large amount of data automatically to create accurate and up-to-date maps. In this process, neural networks play an important role helping to automatize image processing and map creation.

Neural networks are a software code that imitates the work of brain and is capable of self-learning on the base of large amount of data and making predictions or decisions based on that learning. In the context of mapping, neural networks can be used to recognize objects on satellite images, classify types of terrain and determine the boundaries of territories and many other tasks.

One of the main advantages of using neural networks in mapping is their ability to process large amount of data in the shortest possible time. Such networks can analyze terabytes of information in a short time and make it possible to update maps quickly and obtain actual data.

In addition, neural networks can improve the quality of maps by increasing accuracy and detailing. Thanks to their ability to learn from large amount of data, neural networks can identify even the smallest details on satellite images and create more detailed maps.

The GeoAlert neural network is an example of modern digitization. Geoalert is a geoinformation platform using remote sensing data. The platform is designed to provide analytical data and for detection and monitoring of the construction sites based on neural network algorithms for recognizing and classifying objects on images. User work scenarios are implemented through a Web application and API allowing to set up types of objects, select a territory, receive information in the form of reports and notifications about changes. The results of the work are presented in Figure 1.



Figure 1 – a) Satellite image before neural network processing; b) Recognition of objects by satellite pictures (outlines); c) Adding some additional semantic attributes to each object

The MapFlow is one more example of neural network with another range of possibilities. It can recognize the typology of buildings, its heights and calculate the population living there; detect construction sites and buildings under construction to update maps and make decisions; segmentalize individual agricultural fields using high-resolution satellite images and much more. (see. Fig. 2)



Figure 2 – Experiment with road digitization using MapFlow

The aim of using neural networks in mapping is to increase the quality and accuracy of geocoding. Geocoding is the process of converting addresses or locations into geographic coordinates (latitude and longitude). Neural networks can be used to increase the accuracy of this process, especially in cases when addresses are complex or ambiguous.

For example, neural networks can be trained to recognize features of addresses taking into account context and connections between different elements of an address helping to improve geocoding accuracy. This is especially important for complex urban environments and places with non-standard addressing systems.

Thus, the use of neural networks in geocoding can significantly improve the accuracy and efficiency of the process of determining geographic coordinates which in turn contributes to the creation of more detailed and informative maps.

However, despite all the advantages the use of neural networks in mapping also has its limitations and difficulties, for example, the need for large amount of data for training neural networks and the difficulty of interpreting the obtained results.

Nevertheless, the development of neural network technologies in mapping gives new opportunities for creation of more detailed and up-to-date maps which can be used in various industries including surveying, geology, urban planning and much more. Automated mapping by satellite images using neural networks is an innovative approach that could change the way maps will be created and used in future.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Салищев К. А. Картография / К. А. Салищев. – Издание третье, переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 1982. – 96 с.
2. Буров Н.И. Электронная навигация и картография / Н.И. Буров. – Москва : ОГМА, 1996. – 26 с.
3. Берлянт, А.М. Картография. Учебник для вузов / А.М. Берлянт. – Москва : Аспект Пресс, 2002. – 336 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ СЕВЕРНЫХ СТРАН

Неганов А. Д., Скопова Л. В.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам использования специфических климатических особенностей природы Севера. Рассматриваются примеры строительства ледовых отелей и туристических комплексов из снега и льда в различных северных странах. Изучается опыт организации отдыха и досуга туристов в ледяных деревнях. Приводятся примеры строительства современных удобств и инфраструктуры в ледяных комплексах для удобства и развлечения посетителей.

## UTILISATION DES ELEMENTS NATURELS DANS L'ACTIVITE TOURISTIQUE DES PAYS DU NORD

Récemment, l'industrie du tourisme s'est développée activement aux quatre coins du monde. Les touristes explorent de nouveaux types de loisirs, préférant les hôtels originaux. Les amateurs de loisirs de plein air hivernaux commencent à visiter ou à passer leurs vacances dans des hôtels de glace, qui ont commencé à être construits non seulement dans les régions les plus froides du monde, mais également dans les pays où il y a suffisamment de neige.

Le premier hôtel de glace au monde, Icehotel, Jukkasjärvi, a ouvert ses portes en 1989 en Suède. Son apparition s'est avérée accidentelle après une exposition de sculptures de glace réalisées par un artiste japonais à Jukkasjärvi. L'année suivante, les organisateurs construisent une galerie de glace représentant les habitations stylisées en forme d'igloo des habitants du Nord. Dans l'hôtel, toutes les décorations sont faites de neige et de glace, même les verres du bar. Une église de glace a été construite à côté de l'hôtel. Les salles de glace de l'hôtel sont reconstruites chaque automne et décorées différemment, selon le thème proposé, puisqu'au printemps toutes les chambres fondent [1; 4].

En 2000, l'hôtel de glace le plus au nord, le Sorrisniva Igloo Hotel, a ouvert ses portes en Norvège. L'hôtel est situé dans la région du Finnmark, sur les rives de la rivière Alta. Chaque année, sa conception et ses sculptures de glace changent, car elles sont dédiées à un thème folklorique norvégien spécifique : légendes scandinaves, histoires vikings, faune nordique. L'hôtel propose aux voyageurs 30 salles de glace, il y a aussi deux chambres de luxe, un bar, une chapelle, des saunas, des bains à remous et autres soins spa, une belle galerie de glace à motifs, éclairée par un éclairage multicolore. Vous pourrez déguster des plats locaux, des produits de saison et du poisson de l'Altafjord dans deux restaurants [1; 2].

En Norvège, un autre complexe de glace, Tromsø Ice Domes, a été construit dans la vallée de Tamok, comprenant plusieurs salles de glace, un bar, un restaurant et un cinéma. Les touristes peuvent non seulement savourer un délicieux déjeuner, mais aussi passer des vacances amusantes : monter sur un traîneau à chiens, admirer les aurores boréales et manger des plats cuits au feu de bois. La conception de l'hôtel met en valeur la flore et la faune arctiques, ce qui ajoute un charme particulier et un caractère fabuleux à une nuit de repos dans des chambres construites en neige et en glace.

Les amateurs de loisirs actifs en plein air peuvent monter sur un traîneau à moteur ou un traîneau à chiens, pêcher ou crabe norvégien, organiser une cérémonie de mariage dans une chapelle de glace et passer un moment inoubliable à l'hôtel norvégien en neige Bjorli Ice Lodge. Il est également possible de se réchauffer dans le sauna du centre SPA.

L'hôtel de neige norvégien Kirkenes Snow Hotel est situé à côté de la frontière russo-norvégienne et compte 20 chambres. Des designers finlandais et japonais ont participé à la conception des glaciers. Les touristes peuvent visiter une ferme de cerfs située à proximité, déguster de délicieux plats cuits au feu et se détendre dans le sauna.

Plusieurs hôtels de neige sont construits chaque automne en Finlande. L'énorme château de glace Snowcastle, Kemi, accueille des centaines d'invités de janvier à avril dans 18 salles glacées. Il y a aussi

deux chambres pour cinq personnes et une suite nuptiale. Les visiteurs peuvent dîner dans un restaurant, se marier dans une chapelle de glace et se détendre dans des salles de neige.

En novembre, la construction du village de neige finlandais Lainio Snow Village, Ylläs et Levi en Laponie, à proximité de stations de ski populaires, commence. Dans les 30 chambres de l'hôtel, la température reste autour de -5 degrés, malgré le froid extérieur. Les touristes visitent les restaurants, les bars et admirent les sculptures de glace uniques [2 ; 3].

Non loin du cercle Polaire Arctique, près de la célèbre station balnéaire finlandaise de Yullas, l'hôtel de glace Lapland Hotel Snow Village fonctionne. Les 30 chambres de l'hôtel sont décorées de nombreuses sculptures et représentent le thème de la célèbre série télévisée « Game of Thrones ». Les célèbres maîtres Russes, Polonais, Ukrainiens, Lettons ont fait de la glace des héros de la série.

Les résidents finlandais ont profité de la popularité du parc national Urho Kekkonen et ont construit tout un complexe touristique enneigé à proximité. Ici, les visiteurs peuvent séjourner non seulement dans des cabanes de glace esquimaude, mais également dans des cabanes spéciales en bois. Dans le village de glace, les touristes peuvent visiter la maison du Père Noël. Vous pourrez profiter de la beauté de la région nord tout en vous relaxant dans des igloos de glace construits en forme de dôme. La verrière transparente de l'igloo permet de se détendre tout en admirant la majestueuse nature nordique et les fabuleuses aurores boréales.

Depuis 2001, le Canada possède le premier hôtel de glace en Amérique du Nord, l'Hôtel de Glace de Québec. Au début, il n'y avait que 22 places, mais désormais 85 clients peuvent se détendre simultanément dans cet hôtel. Les chambres de l'hôtel disposent d'un sol en peau de renne et de sacs de couchage arctiques chauds dans lesquels vous pourrez vous détendre. Rendant hommage à la mode, certains jeunes mariés viennent ici pour enregistrer leur mariage.

Le très populaire hôtel de glace Hôtel de Glacei a été construit en 2001 au Canada dans la province de Québec. Plus d'un demi-million de touristes se sont reposés dans les 44 chambres de cet hôtel. Les chambres sont assez confortables et disposent même d'une douche, même si le mobilier est en glace. Les lits de glace ont une base en bois et des matelas de couchage. Les suites disposent même d'une cheminée, ce qui ajoute un charme particulier et un caractère fabuleux à vos vacances. Le caractère unique et la popularité de cet hôtel de glace sont dus à la présence d'une piscine chaude en plein air, d'une patinoire, d'un parc aquatique couvert, d'un bar, d'une église, d'un grand nombre de sculptures de glace et de toboggans [3 ; 4].

Les résidents d'Europe centrale ont également commencé à préférer les loisirs de plein air et à utiliser des matériaux naturels pour construire des installations touristiques. Ainsi, dans les régions d'Allemagne, d'Andorre et de Suisse, en hiver, des complexes touristiques de neige entiers sont équipés, construits à partir de blocs de glace taillés apportés des territoires du nord. Pour le confort et le divertissement des vacanciers, des igloos du nord, un certain nombre de restaurants, une chapelle et des zones de promenade sont en cours de construction dans le complexe de glace. Souvent, les touristes sont invités à construire leur propre igloo, les matériaux de construction sont fournis et les spécificités et les méthodes de construction sont expliquées. Ces villages de glace sont très demandés et populaires parmi les résidents européens qui aiment la nature et promeuvent l'écotourisme [2].

Ainsi, nous pouvons conclure que les pays du Nord trouvent diverses manières d'attirer les touristes dans leurs régions. Le manque de climat chaud, de plages chaudes, de journées ensoleillées et de produits exotiques n'empêche pas l'industrie touristique locale de se développer activement.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Лучшие ледяные отели этой зимы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://34travel.me/post/ledyanye-oteli-zimy-2022>
2. 10 лучших ледяных отелей для отдыха. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.atorus.ru/tourist/top10/article/2297.html>
3. Топ-10 ледяных отелей мира. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.architime.ru/specarch/top\\_10\\_ice\\_hotels/ice\\_hotels.htm](https://www.architime.ru/specarch/top_10_ice_hotels/ice_hotels.htm)
4. Ледяной отель. Туризм. Бизнес-идея №2036. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://coolidea.ru/2017/08/29/ledyanoy-otel/>

## **ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ВИДЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

Постников Е. А., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В статье описаны принципы работы и виды волоконно-оптических датчиков, а также сферы их применения в народном хозяйстве. Раскрыты преимущества волоконно-оптических датчиков, принцип действия которых основан на конвертировании измеряемых величин в световой сигнал. Представлена классификация волоконно-оптических датчиков, выделяющая два основных вида: датчики, где оптическое волокно является передатчиком сигнала и датчики, где оптическое волокно является чувствительным элементом.

### **PRINCIPLES OF OPERATION AND TYPES OF FIBER-OPTIC SENSORS**

Fiber optic sensors are devices designed to record changes in operating systems and transmit signals via a fiber optic channel. Such sensors can be used to detect temperature and mechanical stress, as well as to monitor pressure, vibration and other indicators. They are used in the construction industry, public utilities, mining, etc.

Optical fiber is the basis for the operation of sensors of this type. It is a core in a polymer shell, through which a light flux passes. The core is made of glass or plastic, which is supplied with special additive agents to improve the refractive index of light waves. Fiber optic sensors use optical fiber as a signal transmission line or sensing element. Sensors with an optical converter have become the most in demand. Such system consists of a sensitive optical element, a receiver and an emitter. The converter is placed between the end parts of the receiving and transmitting fibers, and the light-emitting diode can act as an emitter. The p-i-n photodiode acts as a light detector.

The general principle of operation of all categories of such devices is that light radiation travels through optical fiber, while its parameters are changed in Bragg gratings. Based on the changes received, the detection system draws the conclusions about changes in performance indicators.

The principle of operation of fiber-optic sensors is based on the conversion of measured values into a light signal. Next, the received signal is processed by the receiver, and the receiver, in its turn, sends it to the processing center for interpretation and use of the received data. The luminous flux transmitted through the optical fiber by the source can vary and differ in frequency, phase, pulse amplitude and polarization, and the luminous flux can also be increased or decreased. Fiber optic sensors can be divided into two main types:

1) Sensors where the optical fiber is the signal transmitter. Such sensors use optical fiber as an element for transmitting a light signal from a light source to a sensor and from a sensor to a receiver. The factors influencing the result of measuring quantities and characteristics can be: a change in the intensity of the luminous flux, a change in wave length and filtering of the wave length of the luminous flux transmitted via optical fiber.

2) Sensors where the optical fiber is a sensitive element. In such sensors, the optical fiber changes its transmission characteristics. Fiber optics, in addition to the transmitter, is a sensor. The parameter that is measured affects the characteristics of the fiber, which in its turn affects the characteristics of the light beam transmitted through it [2:36].

Fiber optic sensors can work according to two principles: spot and distributed. Spot fiber optic sensors use selective mirrors as a basic element. The light radiation comes from a broadband source and is reflected as a narrow band. The remaining part of the light flux is transmitted via optical fiber. This signal transmission option allows multiple controllers to be used simultaneously in an automated line and ensures the most accurate signal transmission. Sensors of this type can be used to monitor pressure, temperature, vibration and other indicators. Distributed fiber optic sensors are used to monitor the temperature level. The device provokes a laser pulse, and it is scattered when transmitted through an optical fiber. As a result, it is possible to determine what the temperature is at each of the points of the fiber-optic channel [1].

Acoustic sensors can work on a similar principle. In this case, the analyzer detects fluctuations in the radiation transmitted over the fiber-optic channel. This makes it possible to capture the sound and determine its source. Sensors of this type can be used in access control systems because they make it possible to detect unauthorized entry.

Fiber-optic sensors operating using Bragg gratings have become the most widespread. They can be used even in aggressive environments where the devices are constantly exposed to aggressive external influences.

It is possible to list a number of industries in which fiber-optic sensors are used: mining industry – such devices are used in fire detectors to monitor the condition of mine shafts and conveyor belts; oil and gas industry – the devices are used for thermal monitoring of wells and pipeline lines, make it possible to track even small temperature changes; construction – sensors are widely in demand in the smart home system, they allow you to track various indicators for the automatic response of life support systems, they are also used for continuous monitoring of bridges, heating mains, and engineering systems; aerospace industry – new technologies have made it possible to create high-precision sensors that detect minor deformations of the hulls, as well as deflections from the temperature level; electric power industry – sensors can be used to monitor power lines.

Compared with other types of measuring sensors, fiber optic sensors have several advantages: electrical cables are not required for their use, and non-conductive materials are used in production. This allows the devices to be used in places with high voltage, where other categories of sensors cannot be used. It is impossible to generate an electric spark during their operation, so fiber-optic sensors can be used in mines and in fire-hazardous areas. Such sensors provide high response accuracy, even if they are installed in places where there is a high probability of a lightning strike. They do not electrify the environment and do not affect its operating parameters. The materials that make up the sensors do not react to the effects of aggressive substances and are not susceptible to corrosion. The range of permissible operating temperatures is much wider than that of other sensor categories. Multiplexing capability makes possible to connect some fiber optic sensors to a single source.

The disadvantages include only a relatively high cost and limited application possibilities.

In conclusion we'd like to say that all listed advantages have made the fiber optic sensors a universal solution for monitoring the operating parameters of automated systems. They can be used in almost any environment and they are not afraid of various negative external influences. They do not distort readings even when used in extreme conditions and obtain information that is not available to other types of sensors.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волоконно оптические датчики: принцип работы, виды, эксплуатация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://techtrends.ru/resources/articles/volonkonno-opticheskie-datchiki/> (дата обращения: 16.01.2024).
2. Задворный, И. В. Применение волоконно-оптической технологии во внутритрубной диагностике нефтегазопроводов / И. В. Задворный. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 49 (235). — С. 36-38.



## ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Прохорова Н. Е., Бороненкова Н. Л.  
Уральский государственный экономический университет

**Аннотация:** Данная статья рассматривает особенности изучения иностранных языков в современном цифровом мире. Авторы статьи анализируют различные аспекты изучения языков с использованием цифровых инструментов, таких как онлайн-платформы, мобильные приложения, виртуальная и дополненная реальности, онлайн-сообщества и аутентичные ресурсы. Они обсуждают преимущества, которые сопутствуют этим средствам обучения. Эта статья будет полезна для всех, кто интересуется эффективными методами изучения иностранных языков в современном цифровом обществе.

### FEATURES OF LEARNING FOREIGN LANGUAGES IN THE DIGITAL WORLD

Nowadays, the digital world plays an increasingly significant role in our daily lives, and learning foreign languages is becoming more accessible and convenient thanks to the development of the Internet and technology. The digital world provides access to a wide variety of resources for learning foreign languages. Today, there are many online platforms, mobile applications, virtual and augmented realities, online communities and authentic resources that offer a variety of language learning materials, such as textbooks, audio and video lessons, tests and games. This allows students to choose the methods and approaches to study that suit them, as well as adjust the pace and degree of difficulty of learning in accordance with their individual needs and abilities. Here are some examples of how you can now learn foreign languages in the digital world.

1. Online platforms for language learning. One of the most important advantages of the digital sphere is the availability of many online platforms for language learning. These resources offer a variety of learning materials, including video tutorials, interactive quizzes, and language exchange forums. The convenience of using these platforms lies in the ability to access them at any time and from anywhere, which provides flexibility and comfort in the language learning process. However, as with any other learning method, online platforms for learning foreign languages have their drawbacks, such as the lack of face-to-face communication, time constraints and the need for Internet access [3: 19-21]).

2. Mobile applications. With the development of smartphones and mobile apps, learning a new language has become more convenient. Language learning apps provide a collection of short lessons, vocabulary exercises, and pronunciation training that make language acquisition a natural part of everyday life. These apps often include game elements to make learning fun and enjoyable. Mobile learning allows students to go beyond the classroom, increasing learning efficiency and increasing their independence [4: 217-233].

3. Virtual reality (VR) and augmented reality (AR). The use of virtual and augmented reality technologies in the process of teaching foreign languages opens up new perspectives. VR and AR allow you to create a simulated language environment to practice communication skills in a virtual environment. The use of these technologies is especially useful when access to real objects is limited or expensive. Thus, students can immerse themselves in situations that would be inaccessible to them under normal conditions, interacting with native speakers and objects of the culture being studied [2: 55-69]. This immersive experience not only improves language understanding and fluency, but also makes the learning process more effective.

4. Online language tutors. Using online video conferencing platforms, students now have the opportunity to communicate not only with foreign language teachers, but also with native speakers from around the world. Online tutoring can be either individual or in small groups. This training format allows for quick feedback and provides cultural information. Students can practice oral skills, communicate with each other, and receive personalized advice tailored to their language goals and abilities.

5. Language learning communities. Online communities dedicated to language learning bring together students from all over the world who share a common passion for the process. Just knowing that you are not alone in your language learning journey can be an incredible comfort. In addition, the

language community is able to anticipate all the problems associated with learning a language that may arise in the future. Imagine going to a forum you're interested in and discovering that someone else has already asked the same language question that you recently wanted answered. You realize that your unfamiliar answer is not an indicator of your incompetence, but rather the norm. Here are people who have already gone through this and found ways to overcome the same problems. And after you there will be people seeking guidance. And when you see a language question on a forum that you know the answer to, you realize that there's actually nothing wrong with you. Students receive valuable advice that gains the trust of other participants [5]. Such communities provide language exchange opportunities where students can practice communicating with native speakers in exchange for helping them master their native language. This interactive approach promotes language learning in a supportive and collaborative atmosphere.

6. Access to authentic resources. The Internet gives you access to a wealth of authentic resources, such as news articles, podcasts, movies and TV shows in your desired language. Students have the opportunity to immerse themselves in the language environment they are studying, improving their linguistic skills through the study of such content. Incorporating authentic materials into the learning process is an effective method of stimulating students, arousing their interest, and exposing them to the real language they will encounter in real life [1: 38-42]. But, unfortunately, this method of learning a foreign language will be difficult for some people.

7. Machine learning and artificial intelligence. Advances in machine learning and artificial intelligence are making it possible to develop language learning tools that can analyze students' strengths and weaknesses, provide personalized recommendations, and adapt to their individual learning styles. These tools can track progress, suggest targeted exercises and provide instant feedback, making the educational process more effective.

While the digital world offers many benefits for language learners, it is important to remember that technology should be used as a tool to complement traditional language learning methods. A balanced approach that combines digital resources with face-to-face interaction and real-world practice is critical to achieving fluency and cultural understanding.

Innovations in digital technology have had a significant impact on the process of learning foreign languages, expanding access to various educational resources. Online platforms, mobile apps, virtual and augmented reality, online language teachers and communities, and the use of machine learning tools have made language learning more interactive and effective. These new features not only improve language learning, but also open the door to new perspectives in an increasingly globalized world.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гузикова В.В. Преимущества использования аутентичных ресурсов и заданий при обучении иностранному языку для специальных целей // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2022. №1 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-ispolzovaniya-autentichnyh-resursov-i-zadaniy-pri-obuchenii-inostrannomu-yazyku-dlya-spetsialnyh-tseley> (дата обращения: 27.02.2024).

2. Коннова Зоя Ивановна, Семенова Галина Владимировна Технологии дополненной и виртуальной реальностей: инновации в обучении иностранным языкам в ВУЗе // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-dopolnennoy-i-virtualnoy-realnostey-innovatsii-v-obuchenii-inostrannym-yazykam-v-vuze> (дата обращения: 27.02.2024).

3. Кононенко Анна Павловна, Недосека Людмила Анатольевна Преподавание иностранных языков в вузах с использованием онлайнплатформ // Современное педагогическое образование. 2021. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-inostrannyh-yazykov-v-vuzah-s-ispolzovaniem-onlaynplatform> (дата обращения: 27.02.2024).

4. Kukulska Hulme A., Lee H. and Norris L. Mobile learning revolution : implications for language pedagogy. In : C. Chapelle and S. Sauro (Eds.). The Handbook of Technology and Second Language Teaching and Learning. New York : Wiley, 2017.

5. 7 Friendly Language Learning Communities and Why You Need To Join One [Электронный ресурс] [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f9ba92e7-65dd7de3-6468357f-74722d776562/https/www.fluentu.com/blog/online-language-learning-community/#toc\\_9](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f9ba92e7-65dd7de3-6468357f-74722d776562/https/www.fluentu.com/blog/online-language-learning-community/#toc_9) (дата обращения: 27.02.2024)

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФИЛИАЛА ФГУП «ВГСЧ» В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Пуриков Д. Е.<sup>1</sup>, Афанасенко Е. П.<sup>1</sup>, Кусакина И. Н.<sup>1</sup>, Шаров А. А.<sup>1</sup>, Кочнев А. А.<sup>2</sup>

1- Уральский государственный горный университет

2- Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени Н.С. Алфёрова

В статье описаны особенности организации работы аварийно-спасательных подразделений филиала ФГУП «ВГСЧ» в Пермском крае. Подробно изложено ведение горноспасательного обслуживания калийных месторождений Пермского края.

## **ORGANIZATION OF WORK OF EMERGENCY AND RESCUE UNITS OF THE FSUE "VGSCH" BRANCH IN PERM KRAI**

Perm Krai is a region with a developed industrial economy and high scientific potential. Verkhnekamskoye, one of the world's largest deposits of potash salts, is located on the territory of the Kama region. Such industrial "giants" of the sector as the Limited Liability Company (LLC) "EuroChem - Usolsky Potash Plant", Public Joint Stock Company "Uralkali", Joint Stock Company "Verkhnekamsk Potash Company" operate in the region.

The LLC "EuroChem – Usolsky Potash Plant" produces a mineral – silvinitite, with a production volume of 9 million tons per year. The total length of the supported mine workings at the moment is 224 km.

Public Joint Stock Company "Uralkali" is one of the world's leading potassium producers. The company produces a significant share of the global volume of potassium chloride, in the amount of 11.3 million tons, and also produces raw materials that are used for the production of titanium-magnesium alloys in demand in the aviation, nuclear, chemical, medical, oil refining and instrumentation industries. Public Joint Stock Company "Uralkali" includes mines located on the territory of Solikamsk (SKRU-1, SKRU-2, SKRU-3) and Berezniki (BCPRU-2, BCPRU-4) with a total production volume of 32 million tons, a total number of employees - 5,086 people and a length of supported mining operations of more than 1,100 km.

Joint Stock Company "Verkhnekamsk Potash Company" is currently not working, the mine is under construction.

On December 19, 2019, at a meeting on the organization of rescue services for hazardous mining facilities located in the Perm Territory and the Murmansk Region, it was decided to organize rescue services by paramilitary rescue units of the Ministry of Emergency Situations of Russia for hazardous production facilities of the LLC "EuroChem - Ural Potash Plant", Public Joint Stock Company "Uralkali", Joint Stock Company "Verkhnekamsk Potash Company".

Since April 1, 2020, the branch of the Paramilitary Mining Rescue Detachment of the Urals of the Federal State Unitary Enterprise (FSUE) Paramilitary Mining Rescue Unit has begun emergency rescue services for hazardous production facilities of the LLC "EuroChem - Usolsky Potash Plant" by the forces of the Paramilitary Mining Rescue Platoon No. 6, stationed at the industrial site of the mine, consisting at that time of 4 mining rescue and 4 gas rescue departments. During the implementation of emergency rescue services, which include mining rescue, gas rescue and surface fire extinguishing, is currently being carried out by the forces of six mining rescue departments. During the reorganization measures, it was possible to preserve the entire available number of gas rescuers by retraining them as part of the Paramilitary Mining Rescue Platoon No. 6.

Since October 1, 2020, the branch of the Paramilitary Mining Rescue Detachment of the Urals of the FSUE Paramilitary Mining Rescue Unit has begun emergency rescue services for hazardous production facilities of Public Joint Stock Company "Uralkali" by the forces of Paramilitary Mining Rescue Platoon No. 7, consisting of 12 mining rescue departments (15 departments are provided by the state), Paramilitary Mining Rescue Platoon No. 8 consisting of 5 mining rescue departments (6 departments are provided by the state), Paramilitary Mining Rescue Platoon No. 9, consisting of 9 mining rescue departments (9 departments are provided by the state). The area of responsibility of Paramilitary

Mining Rescue Platoons No. 7, No. 8, No. 9 includes not only the mine rescue service of mines with underground mining of Public Joint Stock Company “Uralkali”, but also the extinguishing of surface fires at powerful surface complexes of industrial sites of hazardous production facilities of Public Joint Stock Company “Uralkali”.

The peculiarity of the service of all units of the branch of the Paramilitary Mining Rescue Detachment of the Urals of the FSUE Paramilitary Mining Rescue Unit stationed in Solikamsk and in Berezniki, the Perm Krai, is to ensure fire safety during fire work on the industrial sites of the serviced enterprises.

The main features of the mining rescue service of potash deposits in the Perm region:

During the extraction of minerals in the territory of Berezniki and Solikamsk, 11 dips of the day surface were formed. The most significant and resonant dips are in Berezniki. As a result of a dip (446 x 339 m.) formed in 2007, the work of the railway station was suspended. Berezniki and the caving at the SKRU-2 mine in 2014, which has a significant impact on the conduct of laying operations in mine workings, which require round-the-clock duty of departments of Paramilitary mine rescue units on the basis of special measures agreed by Rostekhnadzor.

Performing round-the-clock work to control the mine atmosphere in the carnalite layers of the SKRU-1 and New Southern SKRU-2 mines, characterized by the presence of hidden methane cavities in the massif which are carried out in accordance with special events agreed upon by Rostekhnadzor.

A large length of mining workings, which entails the need to deliver rescue departments to the emergency site using automotive equipment. In this regard, according to the rules of operation of these vehicles, in each department it is necessary to have 2 rescue men, admitted in accordance with the established procedure, to manage this equipment, with the presence of category C, who have been trained and completed permanent practice in the mine workings.

The absence of a fire pipeline in the mine workings and the presence of only two fire trucks with tank capacity of 2 m<sup>3</sup> in each mine significantly reduces the possibility of active firefighting in the event of a fire.

As part of the negotiations for the conclusion of a Contract for emergency rescue services, one of the mandatory conditions was the licensing of the units of the Perm Territory to extinguish fires in settlements, industrial facilities and infrastructure facilities.

In addition, the contract for emergency rescue services provides for the performance of work that is not typical of Paramilitary Mining Rescue Units, such as:

- the duty of the department on tankers in places where fire-hazardous work is carried out at explosive and fire-hazardous facilities;
- inspection and testing of internal and external fire-fighting water supply systems of surface complex facilities twice a year (fire cranes; fire hydrants; fire dry pipes; fire reservoirs);
- participation in the work on the development and maintenance of documentation for the preliminary planning of fire extinguishing and emergency rescue operations (fire extinguishing plans, fire extinguishing cards) of serviced facilities in accordance with the current regulatory documents regulating the activities of fire and rescue garrisons.

In the units of the Paramilitary Mining Rescue Detachment of the Urals in Perm Krai, there is a dispatch service that is not typical for other units of Paramilitary Mining Rescue Units. The main task of the dispatch service is to provide communication for the organization of the management of forces and means in the fire and rescue garrison system. Information exchange in the fire and rescue garrison system is carried out using telephone and radio communications.

All units are equipped with stationary, mobile and portable radios tuned to the VHF band of the local fire and rescue garrison.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru>

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ШАХТАХ «УРАЛКАЛИЯ»**

Пуриков Д. Е.<sup>1</sup>, Мингалеев Д.Ф.<sup>1</sup>, Колесников В.В.<sup>1</sup>, Кочнев А. А.<sup>2</sup>, Афанасенко Е. П.<sup>1</sup>.

1- Уральский государственный горный университет

2- Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н.С. Алфёрова

В данной статье дана общая характеристика ПАО «Уралкалий». Произведен анализ состояния пожарной безопасности на шахтах предприятия. Авторы статьи рассматривают ряд мер по повышению уровня пожарной безопасности на шахтах «Уралкалия».

### **IMPROVING THE FIRE SAFETY LEVEL OF “URALKALI” MINES**

A Public Joint Stock Company “Uralkali” is one of the world's leading producers and exporters of potash. The Company's production assets include five mines and seven processing plants located in the cities of Berezniki and Solikamsk (Perm Krai). The main production division of the Company employs more than 12,000 employees. The total production volume is 32 million tons per year.

The extracted silvinit ore is enriched by flotation method. Actual recovery of the useful component amounted to 87.16% against the plan of 85%.

Potash mines have a number of specific features that distinguish them from ore and coal mines.

The main features include:

- ores and host rocks, represented by silvinit, halite and carnallite, which are easily soluble in fresh water;
- the gas content of the mines is insignificant;
- there are completely no permanent consumers of water and compressed air for technological purposes, so there is no network of pipelines for these purposes;
- the presence of central pumping stations for recycled brine used in backfilling by hydraulic method;
- there are no groundwater flows;
- negative impact of the aggressive mining environment on the safety and reliability of pipelines, shut-off valves, instrumentation and control equipment;
- mine workings equipped with conveyor lines are passed through salt layers, following their hypsometry, with a change in soil marks up to 70 m. The length of the workings in one direction reaches 10 km;
- there is no wooden support in the underground workings. Workings are carried out in most cases without fastening or using a metal anchor support installed in the roof of the workings.

It is also worth noting that the peculiarity of conducting rescue operations is the absence of a fire pipeline in the mine workings and the presence of only two fire tankers in each mine with a capacity of 2 m<sup>3</sup> significantly reduces the possibility of active firefighting in the event of a fire.

The main fire protection measures in potash mines are the presence of:

- equipping trunks and pits with fire-fighting irrigation pipelines;
- underground fire and irrigation pipelines;
- underground dry water supply pipeline;
- sprinkler and drencher fire extinguishing systems in underground service chambers;
- fire alarm system;
- warehouses of fire-fighting equipment and materials;
- automatic foam fire extinguishing systems based on AUPP-1R or UAPP-2R installations, and UMP-1 installations;
- equipment of fire trucks of the units of the Federal State Unitary Enterprise "Paramilitary Mining Rescue Detachment of the Urals" in the Perm Region;
- complete set of primary fire extinguishing equipment for all operating technical devices in mine workings.

The automatic foam fire extinguishing Rudnichnaya (UAPP-1R) is designed to extinguish fires and prevent the spread of fire at the following underground facilities of mines:

- permanent warehouses of explosive materials, including permanent storage facilities for explosive materials (explosives, means of initiation), both chamber and cell type;
- chambers for the storage of explosive materials, workings with cells for the storage and unloading of explosive materials, storage chambers for combustible containers from under explosive materials;
- warehouses of fuel and lubricants, equipped in separate chambers, with storage of fuel and lubricants in stationary containers;
- filling stations when fuel and lubricants are supplied to them through wells or through pipelines from the surface;
- drive and tension stations of conveyor belts equipped with a combustible or non-combustible belt.

Depending on the purpose of the UAPP-1P installation, their control circuits are divided into two types:

1. Control of UAPP-1R for extinguishing drive and tension stations of conveyors;
2. Management of UAPP-1R for extinguishing various types of underground and surface premises (warehouses of explosive materials, oil stations, gas stations, garages and containers with combustible materials).

In addition, according to the contract for emergency rescue services, units of the Federal State Unitary Enterprise "Paramilitary Mining Rescue Unit of the Urals" perform work such as:

- the duty of the department on a tanker truck in places where fire-hazardous work is carried out at explosive and fire-hazardous facilities;
- inspection and testing of internal and external fire-fighting water supply systems of surface complex facilities twice a year (fire cranes; fire hydrants; fire dry pipes; fire reservoirs);
- participation in the work on the development and maintenance of documents for preliminary planning of fire extinguishing and emergency rescue operations (fire extinguishing plans, fire extinguishing cards) of serviced facilities, in accordance with the current regulatory documents regulating the activities of fire and rescue garrisons.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Куковякин И.В., Хабибуллин Р.З., Батанин Ф.К., Кочнева Л.В. Организация работы аварийно-спасательных подразделений филиала ФГУП «ВГСЧ» в Пермском крае. В сборнике: Безопасность технологических процессов и производств. Труды Международной научно-практической конференции. 2022 г.

2. Максимов В. О. Противопожарная защита рудников ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит». В сборнике: Промышленность и Безопасность / №4 (20) / 2010 (апрель).

3. Мухачева Л.В., Батанин Ф.К., Хабибуллин Р.З., Хабибуллина М.В. Тушение подземных пожаров активным способом. В сборнике: Безопасность технологических процессов и производств. Труды Международной научно-практической конференции. 2019 г.

4. Приказ от 8 декабря 2020 г. N 505 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых".

5. Хабибуллин Р.З. Повышение эффективности технических средств пожаротушения на калийных рудниках. В сборнике: Материалы Уральской горнопромышленной декады, 2008 г.

## **О СТАНОВЛЕНИИ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ**

Пуриков Д. Е.<sup>1</sup>, Кусакина И. Н.<sup>1</sup>, Шаров А. А.<sup>1</sup>, Кочнев А. А.<sup>2</sup>, Афанасенко Е. П.<sup>1</sup>.

1- Уральский государственный горный университет

2- Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени Н.С. Алфёрова

В данной статье описаны этапы формирования горноспасательной промышленности в России с конца 19 века по настоящее время. Произведен анализ становления горнопромышленной индустрии от создания добровольной горноспасательной команды, затем военизированного спасательного подразделения до перехода под руководство Министерства по чрезвычайным ситуациям России.

### **ON THE FORMATION OF THE MINING RESCUE INDUSTRY IN RUSSIA**

Mining rescue is a branch of mining that covers the organization, technology and scientific foundations of the fight against accidents in mines that endanger human life and health or the safety of mining facilities.

The mining rescue industry arose in the 70s of the XIX century. At first, voluntary mine rescue teams were created of the most experienced and hardy workers to eliminate accidents at mines; later, mine rescue stations were organized to serve groups of mines.

In Russia, the first mining rescue stations were opened in 1907 in Donbass (Makeyevka), and then, due to the increase in the number of accidents at mines, in the Urals (Kizel) and Kuzbass (Anzherno-Sudzhensk).

In 1909, Golubovskaya central mining rescue station was opened in Donbass; in 1910 – Shcherbinovskaya and Orlovo-Elenovskaya regional mining rescue stations; in 1911 – Bokovo – Khrustalskaya and Grushevskaya central stations, as well as Berestovskaya, Mariupol and Rutchenkovskaya regional mining rescue stations.

By 1912, about 20 mine rescue stations had been opened, each of which served only one mine. All the equipment for the station workers was imported from abroad.

Central mining rescue stations had a small permanent staff of professional mining rescuers. There were only mining rescue instructors at the district stations; one of the engineers of the nearest mine was appointed as the head of the station.

There was only one instructor at the mine rescue stations who trained the members of volunteer mine rescue teams to work in respirators.

In connection with the further development of the mining rescue industry, the Makeyevskaya Central mining rescue station was turned into a research center where research and experimental work on mining was carried out.

After the revolution, as the mines were restoring, four types of mine rescue stations were created: central, district, mine and group.

By 1924, 33 mining rescue stations were organized: 22 in Donbass; 4 in the Urals; 1 in Kuzbass; 2 in Central Asia; 1 in the Far East and 1 in the Krivoy Rog basin.

Work on the design and manufacture of domestic oxygen respirators began during this period.

By 1932, all mining rescue stations were transferred to the special directorate of the People's Commissariat of Heavy Industry.

In 1934, the personnel of the mining rescue stations were militarized.

During the period from 1932 to 1937, the number of mining rescue stations tripled, and the number of personnel of mining rescue units increased seven times.

During the militarization of mining rescue stations, the following structure was adopted: the headquarters of paramilitary mining rescue units of the region or basin, a paramilitary mining rescue detachment, a paramilitary mining rescue platoon, a paramilitary mining rescue point.

In 1935, research departments were organized at the headquarters of the paramilitary mining rescue units of Donbass, the Urals and Kuzbass, which were reorganized in 1938 into research

laboratories of paramilitary mining rescue units. New types of respirators were developed and tested in these laboratories.

At the same time with research laboratories enterprises for the production of mine rescue apparatus and equipment were created.

Mechanical workshops for the repair and production of spare parts were organized at the headquarters of the Urals and Kuzbass. Mechanical workshops of paramilitary mining rescue units of Donbass, previously organized at the Makeyevka Central mining rescue station, began to produce respirators, oxygen compressors and other mining rescue equipment.

To provide mining rescue units with qualified personnel, special schools for the training of junior and middle command personnel were established at the headquarters of the paramilitary mining rescue units of Donbass and Kuzbass.

In 2010, the President and the Government of the Russian Federation decided to transfer the functions of managing the activities of paramilitary mining rescue units from the sectoral Ministries to the Ministry of Emergency Situations of Russia. One of the main reasons for the transfer of paramilitary mining rescue units under the jurisdiction of the relevant Ministry was the inability of sectoral Ministries to coordinate the activities of paramilitary mining rescue units created by them, as well as the lack of motivation in the development and maintenance of combat readiness of mining rescuers.

As a result, by the time the paramilitary rescue units were transferred to the leadership of the Ministry of Emergency Situations of Russia, the organizations of paramilitary rescue units had a different regulatory framework, service features, and were characterized by different staffing requirements and approaches to the professional training of rescuers. In the divisions of paramilitary mining rescue units, due to insufficient and untimely funding, obsolete and physically worn-out equipment was used. These facts had a negative impact on the level of readiness of divisions of paramilitary mine rescue units for actions to eliminate accidents.

In order to comprehensively develop mine rescue service in the Russian Federation board of the Ministry of Emergency Situations of Russia in 2011 determined to implement measures aimed at creating a unified mine rescue service, its technical re-equipment, improving the level of professional training of mine rescuers, training miners to act in emergencies, and the formation of a unified regulatory legal framework governing the activities of paramilitary rescue units.

As a result of the work to increase the level of response, in July 2011, the structural reorganization of the divisions of paramilitary mining rescue units of the coal and mining industry into a single mining rescue service was carried out, which significantly increased the efficiency of management and interaction of rescuers during the liquidation of accidents.

The implementation of measures to modernize the material and technical base made it possible to upgrade the fleet of breathing apparatus by more than 80%, send new and modern devices for monitoring and analyzing the mine atmosphere, thermal imagers, operational vehicles and other types of equipment, thereby increasing the share of the main mine rescue equipment.

In order to improve the professional training of mining rescuers, since 2011, on the basis of educational institutions of the Ministry of Emergency Situations of Russia, comprehensive retraining of employees of paramilitary mining rescue units has been carrying out, including the elimination of the consequences of road accidents and firefighting.

Currently, the paramilitary mining rescue units of the Ministry of Emergency Situations of Russia are professionally trained, provided with modern equipment, a unified rescue service capable of eliminating emergency situations at mining sites, regardless of sectoral affiliation.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru>



## ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫЕ КАЧЕСТВА СПАСАТЕЛЯ

Пуриков Д. Е.<sup>1</sup>, Афанасенко Е. П.<sup>1</sup>, Мингалеев Д.Ф.<sup>1</sup>, Колесников В.В.<sup>1</sup>, Кочнев А. А.<sup>2</sup>

1- Уральский государственный горный университет

2- Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени Н.С. Алфёрова

В данной статье приведено подробное описание групп профессиональных качеств спасателей и факторы влияния на их работу. Рассмотрена структура профессионально важных качеств спасателей.

## PROFESSIONALLY IMPORTANT QUALITIES OF A RESCUER

Professional activity of rescuers makes high demands on their professionally important qualities.

The correctness of this conclusion is confirmed by numerous cases of inconsistency of professionally important qualities of rescuers with the tasks they face when carrying out work on the elimination of major emergencies in recent years (the accident at the Chernobyl nuclear power plant, earthquakes in Armenia, Neftegorsk, the railway accident near Ufa, etc.). This discrepancy manifested itself in the form of confusion, and sometimes complete misunderstanding of the current situation. The decisions made were often ill-considered, stereotypical and sometimes led to unjustified losses. Rescuers often proved inability to perform accident rescue operations (ARO) in conditions of extreme physical and mental stress. Their behavior was characterized by dependence on the effects of traumatic emergency conditions. As a result, the professional activities of a number of rescuers did not meet the requirements of the current situation, their efficiency sharply decreased, the number of physical and mental injuries among this part of rescuers increased, which not only made it pointless for them to continue participating in emergency rescue operations, but also required the involvement of additional forces and means to provide them with comprehensive assistance.

In order to eliminate these flaws, researchers of the Ministry of Emergency Situations of Russia conducted a number of studies to determine professionally important qualities of rescuers, i.e. those individual psychological properties that will allow rescuers to quickly, effectively and efficiently perform their professional duties in various conditions, including emergency response. These researches were based on the study of mechanisms of negative influence of conditions of professional activity of rescuers (first of all, connected with liquidation of various emergencies), and identification of those human qualities, which allow to avoid or minimize this influence.

As a result of these studies, the structure of professionally important qualities of rescuers was determined:

- psychological qualities;
- medical (physiological) qualities;
- ergonomic qualities;
- socio-psychological qualities;
- engineering and psychological qualities.

In this article we consider the professionally important qualities of rescuers for each of these groups.

The psychological group includes such qualities of rescuers as attention, memory, thinking, volition and self-attitude.

The presence of such quality as attention allows rescuers to monitor compliance with the order of activity, the operation of technical means, changes in the situation in the emergency zone. At the same time, the most important characteristics of attention are the volume of attention, the stability of attention, and the ability to switch attention. Insufficient level of attention quality development of rescuers can lead to violations of the order of work, errors, weakening of control in the process of activity, which, in turn, can lead to injury and failure of technical equipment. Memory allows rescuers to use in practice the available experience, knowledge, skills and abilities in real conditions of ARO.

The quality of thinking determines the ability of rescuers to make informed decisions related to the need to take into account the changes occurring in emergency conditions when performing ARO. The

final results of the work on emergency response and the efficiency of rescuers depend on such aspects of activity as forecasting the development of events taking into account their probability, determining the nature and amount of information necessary for decision-making, identifying and analyzing the main relationships characterizing the problem.

The volition quality and its characteristics play a crucial role in the formation of the rescuer's resistance to the effects of damaging factors and psycho-traumatic emergency conditions. The ability of the rescuer to act in conditions associated with a risk to health and life also depends on the level of development of the strong-willed characteristics. The most important characteristic of the quality in question, which determines the nature of the rescuer's behavior during the execution of emergency response work, is emotional and volitional stability, which should be understood not as the absence of emotions in a person, but as the degree of emotional arousal corresponding to the conditions.

Another important condition for the successful performance of emergency rescue operations by rescuers is their confidence in their own capabilities, the ability to independently perform professional duties. This condition depends on the characteristics of the rescuer's self-attitude, which include self-assessment and the level of self-control.

The medical (physiological) group of professionally important qualities generally characterizes the degree to which the capabilities of the rescuer's body correspond to the content and conditions of emergency rescue operations.

There is no doubt that in modern conditions, the performance of emergency response work by rescuers is unthinkable without the use of a wide range of technical means for various purposes. In this regard, the professionally important qualities of rescuers united in an ergonomic group are of particular importance, since the effectiveness, quality and reliability of the rescuer's work in interaction with technical means depend on their characteristics. The ergonomic group includes such qualities as the state of the central nervous system, monotonous stability, impulsivity (reflexivity).

The process of performing emergency rescue operations in an emergency is a complex process and, along with the effective work of each rescuer, requires their successful interaction during joint work, and also assumes the existence of certain relationships between rescuers and the local population who find themselves in a disaster zone (lesion). The rescuers' abilities for various relationships are determined by the professionally important qualities of the socio-psychological group. Sociability characterizes such features of the behavior and activities of rescuers as a focus on communication and interest in people.

Another group of professionally important qualities of rescuers are engineering and psychological qualities. With their help, the operator component of the rescuer's activity is taken into account, which manifests itself when working with control panels of technical means, control and measuring equipment, etc. The quality of the musculoskeletal state system and its characteristics are attributed to the engineering and psychological group. An insufficient level of development of these characteristics can lead to partial and sometimes complete inability to perform activities.

Thus, the primary assessment of the development level of the considered professionally important qualities and their characteristics is carried out at the stage of recruitment of rescue units and units by personnel within the framework of psychological selection. However, the professionally important qualities considered in the service process must be constantly developed and improved. For this purpose, the Ministry of Emergency Situations has organized a system of psychological training for rescuers.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Regulations on the certification of emergency rescue services, emergency rescue units, rescuers and citizens acquiring the status of a rescuer (approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 1091 dated December 22, 2011)
2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated June 9, 2017 No. 251 "On approval of the Charter of the paramilitary mine rescue unit for the organization and conduct of mine rescue operations"

## **РОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ГОСТИНИЧНОЙ СФЕРЕ И СФЕРЕ ТУРИЗМА**

Самыгина Е. М., Стихина И. А.

Уральский государственный экономический университет

Данная статья исследует важность знания иностранных языков в сфере туризма и гостиничной деятельности. Авторы рассматривают преимущества владения иностранными языками и многоязычности для профессионалов в данных отраслях, а также необходимость изучения иностранных языков в процессе профессиональной подготовки специалистов соответствующих профилей.

### **THE ROLE OF FOREIGN LANGUAGE LEARNING IN THE HOTEL AND TOURISM INDUSTRY**

The modern world is becoming more and more developed every day. A huge number of discoveries, opportunities and demands appear. Currently, there are more than two hundred states on the planet. Each of them has its own culture, values and customs. There are also a huge number of languages and dialects in the world, including the most common and important: international languages. In today's globalized world, learning foreign languages plays a key role in various fields of activities, and the hotel industry is no exception. The introduction of multilingual communication in the hotel industry effectively improves the quality of services, promotes a deeper understanding of guests' needs and expectations, enables cultural exchange. This article examines the importance of foreign language skills for success in the hotel industry, highlighting the benefits and impact of these skills on the development of the industry as a whole.

A foreign language in the hotel industry plays an important role as a means of intercultural communication and is a key element in the successful provision of services. Knowledge of foreign languages significantly improves the quality of service and the level of guest satisfaction, allowing you to effectively communicate with representatives of different countries and cultures. Competent knowledge of foreign languages helps resolve conflicts, prevent misunderstandings and create a warmer and more favorable atmosphere for guests, which in turn helps improve the hotel's reputation, increase its competitiveness and attract new visitors.

Today, the growth of international contacts is intense. People actively travel to different countries, go abroad on exchange programs, work in international companies. Speakers of different languages more often stay in hotels and visit travel agencies. Therefore, the hotel and tourism business is thriving. In general, improving the well-being of Russian residents largely depends on the rise in economic activities of our country and maintaining its position in the international arena. In this regard, the training of highly qualified specialists who speak foreign languages is relevant and meets the needs of society [3: 245].

When studying English, German, French or any other languages, people not only learn to communicate with their potential partners and clients, but also get acquainted with their culture, mentality, way of life, which will help more accurately understand their foreign interlocutors in all aspects. For example, Mirzoeva D. M. believes that communication competence is a complex quality that includes not only language knowledge, but also the ability to effectively interact with people based on developed empathy (sociability, reflection), and also allows taking into account individual psychological characteristics and needs of the interlocutor [4: 90]. Also, Grushevitskaya T.G. et al. write that when confronted with representatives of a different culture, the need arises to understand it in order to build communication. And effective communication is achievable only through empathy and compassion. Empathy aims to understand cultural differences. To do this, you just need to remember and adhere to the basic formulas of empathy: listen carefully to what they say to you; strive to understand how other people feel; have a genuine interest in what others have to say; show empathy for the needs of others; have the ability to understand other points of view [1: 352]. By deeply studying a foreign language and simultaneously developing "intercultural empathy," future professionals will be able to more accurately select words, phrases and expressions in the communication process. In general, with this approach, the choice of what needs to be said becomes more conscious, in contrast to the rather primitive approach, when a limited set of some standard phrases is memorized. A foreign consumer of a service or an interlocutor will always understand and even feel how you are communicating with them – eloquently, having an extensive vocabulary, or in meager phrases and only partially understanding your opponents. It

is important for your interlocutors to know that they are communicating with a living person who is able to clearly express feelings and thoughts and who will clearly understand all the concerns of clients.

Consequently, knowledge of a foreign language contributes to establishing contact not only due to the presence of grammatical knowledge, but also due to awareness of the culture of the interlocutor's country; the mentality and perception of the world by a person of a different culture. After all, this is a very important aspect when doing business – the ability to win over a client, correctly identify their needs and find a common language, understand what they are talking about and what specifically interest them.

Students of the Ural State Economic University studying Tourism and Hospitality learn two foreign languages at once. Thanks to university programs, they can also be sent to work abroad. This way they gain knowledge about cultures of different countries, communicating with native speakers and, in general, expanding their horizons. The ability to effectively interact on the international level and the willingness to start dialogue with other cultures are important for a future professional – a young man who will live and work in a multipolar world [5: 156]. According to Wilhelm von Humboldt, language is part of the people's culture. This is a manifestation of the national spirit. Language in its interdependent connections is a creation of national linguistic consciousness, because it develops according to the laws of the spirit, and therefore according to the laws of human consciousness [2: 301]. Therefore, language becomes the key to successful international interaction. By knowing a foreign language, you can become, at a minimum, a more interesting interlocutor for your foreign client, since there will be many topics for conversation, and, accordingly, a more trusting contact will be established, which is a very important aspect for selling a service.

Every year the number of travelers increases. Some people believe that in order to travel you need to know many different languages. However, not everyone shares this point of view. Most tourists speak only one language, but do not want to stay at home. For travelers in the modern world, there are hotels in which the staff speaks several foreign languages, as this, among other things, increases the comfort of guest's stay, the desire to come there again and recommend this type of accommodation to their friends and acquaintances.

Currently, international tourism is experiencing significant progress. The expansion of political, economic, scientific and cultural ties between states and people plays an important role for this rapid development. Simultaneously, the importance of foreign languages in the modern world is only increasing. Their popularity will grow every year, as will the number of trips. In order for the hotel business to reach the international level, generate greater profits, and be more recognizable, good knowledge of foreign languages and constant improvement of the language skills are necessary. These modern realities dictate certain requirements for the competencies of university graduates, and employers are guided by the same requirements [6: 305].

In conclusion, learning foreign languages in the hotel industry is an integral element of being successful in this business. Competent knowledge of foreign languages contributes to improving the quality of service, effective communication with guests from different countries and cultures, as well as creating a friendly and hospitable atmosphere. This skill not only helps strengthen business relationships, but is also a key factor in increasing the competitiveness of the hotel business. Thus, investing in foreign language learning is worthwhile in the hotel industry, as it can bring significant benefits to both the business and the guests, enriching and improving the overall experience of interaction in the global tourism community.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грушевицкая Т. Г., Попков В. Д., Садохин А. П. Основы межкультурной коммуникации: учебник для вузов / Под ред. А. П. Садохина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 352 с.
2. Гумбольдт В. фон О мышлении и речи // Избр. труды по языкознанию: Пер. с нем. М.: Прогресс, 1984. 400 с. С. 301–303
3. Ерофеева, Е. В. Формирование коммуникативных навыков профессионально ориентированного английского языка в неязыковом вузе / Е. В. Ерофеева, Л. В. Скопова, И. А. Стихина // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 3. – С. 244–250.
4. Мирзоева Д.М. Образовательные системы и инновационные технологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://obrazovanie21.narod.ru/Files/2011-1\\_p090-095.pdf](http://obrazovanie21.narod.ru/Files/2011-1_p090-095.pdf), с.90
5. Стихина, И. А. Обучение второму иностранному языку в контексте многополярного мира / И. А. Стихина // Современные подходы к повышению качества сервиса в индустрии туризма и гостеприимства в условиях межкультурной коммуникации : материалы V Международной научно-практической конференции. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2023. — с. 154-156.
6. Стихина, И. А. Профессиональная подготовка в условиях «новой нормальности» / И. А. Стихина // Урал – драйвер неоиндустриального и инновационного развития России : Материалы IV Уральского экономического форума, Екатеринбург. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 303-306.

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ГЕОПОЛИТИКЕ

Сарычева В. И., Стихина И. А.

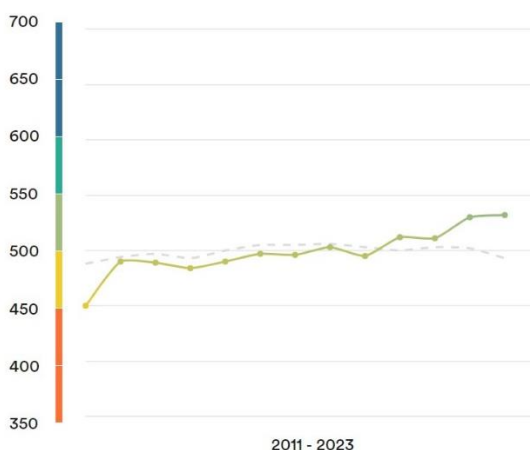
Уральский государственный экономический университет

Аннотация: в данной статье автор рассматривает владение английским языком как один из факторов, значимых для устойчивого экономического развития страны и укрепления связей государств на международном уровне.

### FOREIGN LANGUAGE AS A FACTOR OF STRENGTHENING FOREIGN ECONOMIC RELATIONS IN GEOPOLITICS

In today's interconnected world, foreign economic relations play a vital role in the geopolitical landscape. With globalization and the increasing integration of economies, countries are constantly seeking ways to strengthen their economic ties with foreign nations. Modern Russia has entered a phase of dynamically changing worldview. With the active development of scientific and technological progress, time and spatial boundaries are erased, which makes it possible to communicate with people living in different parts of the globe [1:1]. Foreign language proficiency can act as a catalyst in fostering strong economic relations between countries. A global understanding of the spatial context has a positive effect in strengthening political relations. When diplomats, business executives, and policymakers possess language skills, it enables them to communicate effectively with their counterparts from other nations. This linguistic bridge not only facilitates communication but also helps build trust, understanding, and cultural empathy, which are crucial in building successful economic partnerships.

In the modern world, the official international language is English. Based on the statistical data of the international company EF Education First (Pic. 1), it can be noted that the Russian population is actively developing the level of language proficiency. The graph shows the positive trend of Russians towards learning English.



The level of foreign language proficiency in Russia by year  
(Picture 1)

One of the main advantages of foreign language proficiency is the ability to negotiate complex economic agreements. Since ancient times, the supreme representatives of states in negotiations have defended, first of all, national interests of their countries. Language proficiency provides an opportunity for states representatives to be confident in the accuracy and reliability of the provisions they sign. Understanding the nuances of a foreign language allows negotiators to navigate the complexities of international business transactions, interpret legal documents, and comprehend cultural intricacies that are often embedded in trade agreements. This linguistic advantage can give a competitive edge to countries in negotiations and ensure that their interests are effectively represented.

Foreign language proficiency can enhance market access for countries. With the ability to communicate in the language of potential trading partners, businesses can more effectively tap into foreign markets. By speaking the language of their target audience, companies can build trust, customize their marketing strategies, and cater to the specific needs of consumers in foreign countries. This not only promotes economic growth but also fosters mutual understanding and cultural exchange. Knowledge of foreign languages significantly increases your chances of getting a high-paying job and moving up the career ladder. In 2019, the Higher School of Economics revealed that the salary bonus for those who know a foreign language at a high level is on average 27% [2:15].

Another aspect where foreign language proficiency plays a significant role is attracting foreign direct investment (FDI). Companies that are considering investing abroad often place a high premium on the linguistic capabilities of a country's workforce. A multilingual workforce can provide a reassuring factor for potential investors, as it demonstrates a commitment to international engagement and openness to global business opportunities. Therefore, countries that prioritize language education and promote multilingualism have a distinct advantage in attracting FDI, which can contribute to their economic development.

Moreover, foreign language proficiency enables countries to stay informed about global economic trends and developments. Proficient speakers of foreign languages have access to a wider range of information sources, including foreign media, academic journals, and industry reports. This access to valuable insights allows policymakers and businesses to make more informed decisions, adapt to changing economic landscapes, and explore new avenues for collaboration.

In conclusion, foreign language proficiency is instrumental in strengthening foreign economic relations in geopolitics. It serves as a vital tool for effective communication, negotiation, market access, attracting foreign investment, and staying informed about global economic trends. Therefore, countries that prioritize language education and invest in developing linguistic capabilities among their citizens stand to gain significant advantages in today's interconnected world. In general, education faces many challenges today as it should ensure the future of people, companies, organizations, and states, taking into account possible scenario of global economic development, principles of environmental friendliness, digitalization, the need to introduce quality innovations [3: 305], as well as the need to maintain friendly relations with other countries supporting intercultural communication in different fields. Since higher education institutions are responsible for the education of future generations including future leaders and policy makers, they should deliver state-of-the art education providing professional, social, environmental and digital competencies which are necessary in the global world [4: 28]. Foreign language proficiency is also included in this set of competencies. As it was mentioned above, the global economy continues to evolve, thus, the role of language proficiency will only become more crucial in building strong and mutually beneficial economic partnerships.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Гальченко С.И. Роль иностранного языка в развитии международных отношений // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019. №4 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-inostrannogo-yazyka-v-razvitii-mezhdunarodnyh-otnosheniy> (дата обращения: 05.03.2024).

2. Рожкова К.В., Рошин С.Ю. Вознаграждается ли знание иностранного языка на российском рынке труда? Вопросы экономики. 2019;(6):122-141. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-6-122-141>

3. Стихина, И. А. Профессиональная подготовка в условиях «новой нормальности» / И. А. Стихина // Урал – драйвер неиндустриального и инновационного развития России : Материалы IV Уральского экономического форума, Екатеринбург. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 303-306.

4. Stikhina, I. A. Master Programmes in Digital Landscape / I. A. Stikhina // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020), Yekaterinburg, 05–06 ноября 2020 года / ed. Dr. Anton Nazarov. – Yekaterinburg: Institute of Digital Economics, 2020. – P. 28-33.

## ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ КАК ТРЕТЬЯ ФОРМА РОССИЙСКОЙ ВАЛЮТЫ

Скоробогатова Е.А., Зонова М.В.  
Уральский государственный экономический университет

В статье рассмотрена цифровая валюта Банка России как третья форма российской валюты-цифровой рубль. Раскрываются преимущества использования данной формы валюты физическими, юридическими лицами и финансовым рынком. Также объясняется разница между цифровыми рублями, безналичными деньгами и криптовалютами.

### THE DIGITAL RUBLE AS THE THIRD FORM OF THE RUSSIAN CURRENCY

In the modern world, money in a market economy is presented in three forms: cash, electronic money and private electronic deposits created by commercial banks when providing bank loans to borrowers.

The emergence of the cryptocurrency market (the most famous cryptocurrency is Bitcoin, released in 2009, but there are also such types of cryptocurrencies as Ethereum, Ripple, Litecoin, Libra2) [1: 56] made monetary authorities worry that cryptocurrencies could displace most of the cash and reserves from circulation. The issuance of a digital currency by the Central Bank itself would ensure price and financial stability for society.

The economic concept of the digital ruble was presented in the report of the Central Bank of the Russian Federation in 2021, the features of the implementation of the target model were described [2]. And already in August 2023, the testing phase of the platform began with the involvement of a limited number of real users and 13 banks, including Alfa-Bank, VTB, Sovcombank and other banks.

The digital ruble is an electronic version of the Russian ruble created using digital technologies, such as blockchain. The innovation is a unique electronic code token. A token usually denotes a unique sequence of characters that represents a unit of data[2: 45]. It is assumed that the digital ruble will be stored on special electronic wallets hosted on the digital platform of the Bank of Russia. One digital ruble is equivalent to one ruble in cash and one non-cash ruble.

Today, digital currency is used exclusively for making payments and transfers. Interest cannot be charged on it or cash back received. It is also not possible to get a loan in digital rubles. These restrictions apply during the pilot launch period of the technology, which began on August 15th, 2023.

The types of operations that can be performed with digital handlebars are shown in Figure 1:

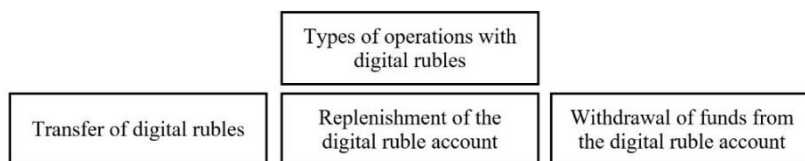


Figure 1

The types of digital ruble accounts for users of the digital ruble platform are shown in Figure 2, depending on their legal status:

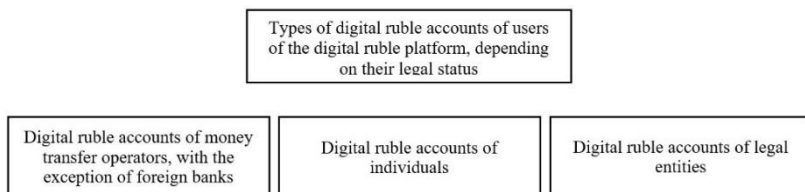


Figure 2

The opening of a digital ruble account will be carried out by the Bank of Russia based on a request from a platform user to open a digital ruble account using the client's application.

The closure of the digital ruble account of the platform user is carried out by the Bank of Russia on the basis of a paper appeal on the termination of the digital ruble account agreement. [3: 10].

Transactions with this type of currency will be free for individuals. For legal entities, the commission will be 0.3 %.

For individuals and legal entities, there are a number of advantages when using the digital ruble platform, here are the most significant of them. Access to the wallet is possible through any bank where the client is served. Transactions with the digital ruble will be carried out at uniform tariffs, which will reduce the costs of conducting them. When working with a digital ruble, it is possible to use it without Internet access (offline mode). This will increase the availability of financial services in remote and sparsely populated areas. Also, if we are talking about the advantages of the digital ruble, it is impossible not to mention the high degree of security of funds on the platform.

It is also possible to highlight the following advantages for the financial market when using the digital ruble platform. One of the advantages is increased competition in the financial market due to the fact that customers will have the opportunity to access their accounts through any financial institution. Another advantage is the creation of innovative financial products and services through the development of a new payment system. At this stage, you can get an idea of the differences between digital rubles, non-cash money and cryptocurrencies.

The main differences between a digital ruble and a non-cash one are:

The digital ruble, unlike non-cash money, cannot be used as a means of accumulation. Interest from deposits is accrued in non-cash rubles to an account placed in a bank, and no interest is accrued on the digital ruble. Another difference is that the digital ruble, unlike non-cash payments, has the ability to pay offline, without Internet access. For non-cash payments, POS terminals connected to the Network are required. The second difference is that digital cannot be used as a means to obtain a loan and make payments on it. The last significant difference is that non-cash money is stored in commercial banks.

The digital ruble differs from the cryptocurrency in that it has an issuer — the Bank of Russia. He is also responsible for the safety and security of users' money. And in the case of cryptocurrency, all the risks always lie with the users.

Another difference is in volatility. Cryptocurrency is not backed up by anything and often its rate depends only on the attention of buyers. In contrast, the digital ruble, its exchange rate is always fixed and equal to the exchange rate of the national currency. The digital ruble, like all other money issued by the Central Bank, is backed by gold and foreign exchange reserves and other assets of the state.

Summing up, we can say that the creation of a national digital currency was necessary due to the changes taking place in the global and Russian economies, in particular, the steady decline in the share of cash in circulation and the increase in non-cash payments. The introduction of innovations into the market, an alternative to cryptocurrencies, are among the main advantages of the Digital Ruble.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андрюшин С. А. Цифровая валюта центрального банка как третья форма денег государства // Актуальные проблемы экономики и права. 2021. Т. 15, № 1. С. 54–76. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.15.2021.1.54-76>.
2. Доклад для общественных консультаций «Цифровой рубль» от 2020г. [https://www.cbr.ru/StaticHtml/File/112957/Consultation\\_Paper\\_201013.pdf](https://www.cbr.ru/StaticHtml/File/112957/Consultation_Paper_201013.pdf)
3. Исламов Р.Ф., Вершинина О.В. Цифровой рубль: преимущества и недостатки внедрения // Вестник науки. 2024. №2 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-rubl-preimuschestva-i-nedostatki-vnedreniya>
4. Положение Банка России от 03.08.2023 № 820-П «О платформе цифрового рубля». <https://www.cbr.ru/Queries/UniDbQuery/File/90134/2858>



## **ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

Степанов Д.А., Черных И. Г.  
Уральский государственный горный университет

В статье рассматриваются причины и факторы, которые заставляют руководителей предприятий повышать уровень экономической безопасности организаций. В условиях специальной военной операции эта безопасность призвана надежно обеспечить существование и возможности прогрессивного развития личности, общества и государства.

## **FACTORS CONTRIBUTING TO ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES**

Current situation forces heads of enterprises to increase a level of economic security of ones. In the context of a special military operation, sanctions, imperfect of legislation, and a large amount of corruption the economic security of companies are fallen under to enormous external and internal risks. This compels business managers to take lightning-fast solution to improve the economic security of their enterprises.

To define the term “Economic security of an enterprise”, it is necessary to define the terms “Security”, “Economic security” and determine their similarities.

In accordance with Federal Law of 2010.12.08 No. 390 “About Security”, security is state of protecting of vital interests of an individual, society and the state from internal and external threats. At the same time, the vital interests are set of needs, satisfaction of which reliably ensures existence and opportunities for progressive development of the individual, the society, and the state[1].

There is no specific concept of “Economic security” in Russian legislation. However, in the state decree of the President of the Russian Federation from 2017.05.13 No. 208 “About the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period until 2030” there is this concept: “economic security” is state of protection of national economy from external and internal threats. It ensures economic sovereignty of the country, unity of its economic space, and conditions for implementation of strategic national priorities of the Russian Federation[2].

To adequately assess economic security, threshold values are taken as a basis, by which one can draw an enterprise about how the organization deals with its economic security. If these values are not suitable, it leads to negative consequences.

Economic security is the most important criterion for stability and success of any enterprise in the future. If a company can adapt to new trends, internal and external influences, it can be successful under any circumstances. Economic security also protects an enterprise from various potential external or internal threats.

The economic security of an enterprise is the ability of the enterprise to protect itself from various threats. There are the following types of threats:

- accidental and premeditated
- aimed against property
- coming from an enterprise’s workforce
- managerial
- informational
- structural - functional
- directed against an enterprise’s workforce
- credit and financial
- administrative and criminal
- making it difficult to carry out activities
- technical and technological
- commodity distribution
- environmental

Those actions that directly or indirectly can harm an enterprise not only in the economic sphere, but also in other areas of activity, can be considered actions that threaten economic security.

Three sources of threat are often identified:

The first is an unfavorable policy of the country. Such threats include high taxes, external economy, exchange rate, customs duty rate, etc.

The second source is competition from other companies. We are also talking about unhealthy competition.

The third is a crisis that occurs in the country approximately every five years.

This list shows us variety of threats to an enterprise and shows how broadly it is necessary to develop strategies for the economic security of the enterprise.

To understand a level of economic security of any enterprise, it is necessary to conduct a comprehensive analysis and financial result report.

Also, one of the signs of a good economic security of an enterprise is solvency of this enterprise.

It must be said that a level of economic security is directly related to its financial condition and place in the market. The level also depends on a large number of different parameters, both internal and external. It is necessary to have regard to a huge number of factors when assessing the security of an enterprise and measures aimed at increasing the economic security of this enterprise.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Федеральный закон "О безопасности" от 28.12.2010 N 390-ФЗ (последняя редакция)
2. Указ Президента РФ от 13.05.2017 N 208 "О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года"

## **ИЗУЧЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ДРОБЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

Сухомлин С. Д., Девяткин Е. А., Афанасенко Е. П.  
Уральский государственный горный университет

В статье описаны методы дробления строительных отходов. Произведен анализ методов с целью выявления наиболее эффективного. Представлены некоторые виды оборудования, которое может быть использовано в дроблении строительных отходов.

### **STUDY OF THE MOST EFFECTIVE METHODS FOR CRUSHING BUILDING WASTE**

Crushing is the process of breaking a material into parts of different dimensions using mechanical forces. In the context of building waste, crushing is one of the stages of its recovery. This process allows you to reduce the amount of building waste, as well as increase their degree of processing. The essence of the crushing process is to change the size of the material during the action of forces arising from the collision and movement of the material, as well as under load on its surface. Depending on the size of the particles obtained as a result of crushing, such concepts as large, medium and small crushing are distinguished. The principle of operation of plants for crushing building waste is based on the use of various mechanisms that allow you to create the forces necessary for the destruction of the material.

One of the most common types of plants for crushing construction waste is a crusher. Crushers can be both stationary and mobile. Crushing is carried out in special machines by crushing, splitting, abrasion, impact, tearing or a combination thereof; in addition, in some crushers, bending forces act on pieces of the material.

The choice of crushing method depends on the physical properties of the crushed material and the size of the starting material.

For very hard materials, breaking by impact or crushing is most rational, for viscous materials - by pressure or impact in combination with abrasion. Brittle materials are crushed by splitting, fibrous materials such as textiles are crushed by tearing.

As for the effect of the size of the initial pieces, crushing and splitting are most often used for large crushing, fine grinding is carried out mainly by impact and abrasion.

Crushing of building waste is a complex technological process that requires high efficiency and precision. The study of the most effective methods of crushing building waste can help to achieve the optimal degree of crushing and obtain the necessary fractions.

There are several different crushing methods, but not all of them are equally effective. One of the most popular methods is explosive crushing, which uses the force of explosion to crush the material.

The separation of heavy pieces weighing more than 1.5 tons occurs by blasting them. To do this, they are placed in an equipped pit, closed there, and explode. The walls of the pit have armor-piercing protection in the form of a reinforced concrete layer, 0.8-1.5 meters thick, so the effect of the explosion is strictly limited by the size of the compartment. Due to the action of the blast wave, fission occurs, after which other grinding methods can be used. However, this method can be dangerous and expensive.

Another method is the roller cutter crushing method, which uses rotary crushers with roller cutters to crush the material. There are various types of roller cutter equipment (Fig. 1). Three-roller drill bits are most often used, much less often one- or two-cone drill bits. Multi-roller bits are used in jet turbine drilling.

This method is safer and cheaper, but may be less effective for some types of construction waste.

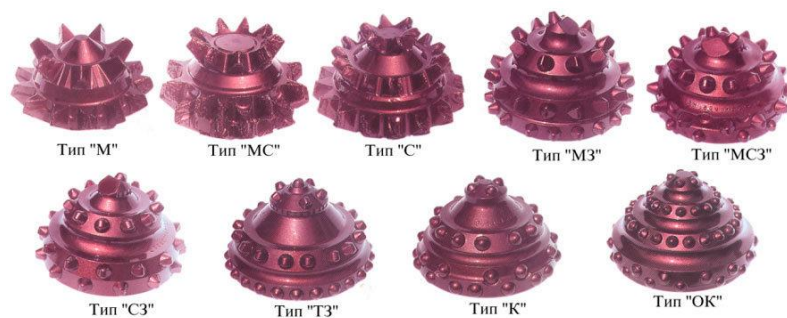


Figure 1. Roller cutter equipment

The third method is the grinding method in toothed crushers, which uses toothed rollers to crush the material. The toothed roll crusher DShZ-2/260 presents one of the samples that works according to this method (Fig. 2). Among the undeniable advantages of toothed roll crushers is the arrangement of the teeth in a spiral. This feature allows the material to be distributed over the entire length of the rolls. This makes it possible to remove pieces of material from the crusher that exceed the permissible dimensions. Also, a huge advantage of a toothed roll crusher is the output of the maximum amount of products of a given size. This method is effective for many types of building waste, but may be less effective for harder materials.

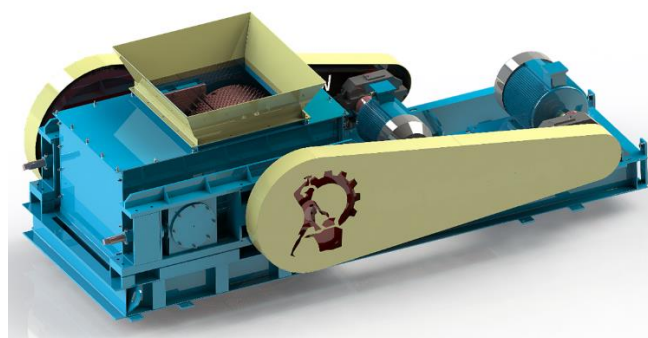


Figure 2. Toothed roll crusher DShZ-2/260

In addition, there are cutting, grinding and shredding methods that can also be effective for various types of building waste. Most manufacturers of crushing plants use a combination of different methods to achieve the best result.

Thus, studying the most effective methods of crushing building waste can help determine the most optimal method for a particular type of waste. It can also help to develop new crushing methods that will be more efficient and safer to use.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баженова Е. В., Ефимов В. С. Исследование процессов дробления строительных отходов для определения оптимальных параметров установок / М.: Изд-во МГСУ, 2015. 168 с.
2. Косенко О.В., Звонарева. М.А. Инновационные технологии дробления строительных отходов / М.: Изд-во МГСУ, 2014. С. 156
3. Лагунова Ю.А. Проектирование обогатительных машин: учебник / Урал. Гос. Горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. С. 378

## АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Фролова Д. Д., Стихина И.А.

Уральский государственный экономический университет

**Аннотация:** в статье рассмотрено значение изучения иностранных языков, в частности английского для студентов неязыковых специальностей высших учебных заведений. Английский язык позиционируется как перспективная дисциплина, изучая которую студент не только получает знания о языке, развивает лингвистические и стилистические навыки, но и улучшает когнитивные навыки и “soft skills”, что способствует становлению более успешного квалифицированного специалиста.

### ENGLISH FOR STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES

In the modern world, the labor market requires more and more qualifications from graduates of higher educational institutions. Therefore, in order to ensure a successful career, a student needs comprehensive development, namely: not only in-depth study of specialized subjects, but also other disciplines that help in the formation of a competitive qualified specialist.

Learning a foreign language, in particular English as one of the most common, can help students develop so-called “soft skills” – skills that allow them to build more successful communication with other people and quickly find a way out of non-standard situations. The success of any professional activity directly depends on the degree of proficiency in such skills [4: 22]. In addition, knowledge of a foreign language can help students in their future careers, as many companies are looking for employees who speak foreign languages.

While studying, a student masters the necessary skills which should be adjusted to the demands of the time, labor market, and organizations [3: 305]. That is why the task of any university is to include in the training not only narrow-focused professional knowledge, but also knowledge that allows them to achieve certain goals and occupy the desired position in the future. English as a discipline taught in higher education has a number of positive characteristics related to the points mentioned above.

Firstly, proficiency in one of the most widely spoken languages in the world allows the student to receive information about innovations and recent discoveries in the field of their studies from original sources in English, which are not translated into Russian. Up-to-date information improves the quality of the educational process, and its rapid receipt from the primary source saves the student's time, gives them the opportunity to study more materials, analyzing the information received independently, without intermediaries [1: 43].

Secondly, learning languages contributes to the development of cognitive skills in humans. Cognitive skills are those that allow you to perceive information, analyze it, and use the knowledge gained to carry out interpersonal and business communications. Learning a foreign language involves memorizing many new words and rules, developing lexical skills, attention, concentration and logical thinking [2: 137]. Thanks to the development of cognitive skills, the student learns other disciplines more easily, because all subjects taught at the university require the ability to perceive information well and correctly understand tasks. The student who meets these requirements is more involved in the learning process, which has a positive effect on his academic performance and motivation. Motivation is one of the key factors of a person's success. It is much easier for a motivated student to focus on learning, set goals and achieve them. Without motivation, there may be a loss of interest in studying, which will lead to a decrease in academic performance and possible expulsion. Cognitive skills also include the ability to analyse, which is one of the most important components for successful learning. A reflective person understands how to organize their work in the most effective but not exhausting way.

Thirdly, while studying English orally and writing works in English, such as a personal or business letter, essay, article, the student learns about some cultural features of the of written and oral speech which are typical for representatives of a foreign country. This opportunity allows the student to correctly express his thoughts in the language being studied, competently build personal and professional communication.

In the process of learning a foreign language, a student needs to translate a lot of texts, both from his native language to the one being studied, and vice versa. This contributes to the development of creative thinking, which is an important “soft skill”. Nowadays, creativity is an integral part of a successful person, because now in most situations it is important not to find the only right solution, but to give out non-standard ideas or innovative approaches, analyzing a variety of possible outcomes. Scientists argue that innovations are the result of creative power, whose cause is a creative person. Again, the creative person is a result of education, among other things [5: 1]. Translations of texts help well in the development of creativity: e.g. analyzing the context, a student selects the most appropriate translation option from a variety of synonyms. Sometimes there are words that look similar but mean not the same, or idioms which exist only in one of the languages etc. Thus, it can be a real challenge and creative work to find an equivalent in another language.

An important “soft skill”, which largely determines the success of a person's career, is the ability to work in a team. Students need to develop skills of collaboration, communication and problem solving in order to be successful in their future professional activities. Teamwork helps you learn how to effectively interact with other people, resolve conflicts and achieve common goals. It also contributes to the development of leadership and management skills, which are important for future managers and managers. Moreover, teamwork can help students better understand their own strengths and weaknesses, as well as learn to take other people's opinions into account when making decisions. Learning English at universities where a student is a part of a group can help develop these skills. In most educational institutions, where a foreign language is taught, teachers give students assignments involving their joint work, such as creating a dialogue or other oral work. While completing such tasks, students not only develop conversational skills but also teamwork skills, evolving discussions with classmates and helping each other.

Finally, learning a foreign language helps to maintain students' intellectual activity. Learning a new language requires constant practice and repetition, which helps keep the brain active and healthy. It can also help prevent the development of cognitive impairments such as Alzheimer's disease and other forms of dementia.

Thus, learning English really makes a student a more successful person who has not only knowledge of the language that will help them to competently build international communications, but also well-developed cognitive skills and “soft skills”: correct perception of information, its analysis, good concentration, creative thinking, the ability to reflect and to work in a team. All these advantages will help students become good specialists and build successful careers.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аввакумова, И. В. Обучение на английском языке. За и против / И. В. Аввакумова, М. С. Циликова // Актуальные проблемы общей теории языка, перевода, межкультурной коммуникации и методики преподавания иностранных языков : Сборник статей по материалам межвузовской студенческой научно-практической конференции, Москва, 05–06 февраля 2018 года / Ответственный редактор Н.В. Бутылов. Том Выпуск 5. – Москва: Индивидуальный предприниматель Афанасьев Вячеслав Сергеевич, 2018. – С. 42-46. – EDN XMQQLJ.
2. Сидачова, Н. В. Формирование когнитивных навыков у студентов неязыковых специальностей при обучении иностранному языку / Н. В. Сидачова // Балтийский гуманитарный журнал. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 137-140. – DOI 10.26140/bgз3-2019-0803-0034. – EDN OOHKNQ.
3. Стихина, И. А. Профессиональная подготовка в условиях «новой нормальности» / И. А. Стихина // Урал - драйвер неиндустриального и инновационного развития России : Материалы IV Уральского экономического форума. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2022. – С. 303-306.
4. Gruzdeva, M. V. Soft skill formation and development in foreign language classes at nonlinguistic university / M. V. Gruzdeva, N. Yu. Loginova // Service Plus. – 2022. – Vol. 16, No. 3. – P. 20-27. – DOI 10.5281/zenodo.7378366.
5. Stikhina, I. Educational strategy in digital environment / I. Stikhina // E3S Web of Conferences : (ESMGT 2021), Novosibirsk, Vol. 296. – Novosibirsk, Russia: EDP Sciences, 2021. – С. 08030. – DOI 10.1051/e3sconf/202129608030.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Цыганова А. В., Лапина В. Ю.  
Уральский государственный экономический университет

В статье рассматривается актуальный вопрос профессионально-ориентированного изучения иностранных языков, связанный с повсеместным внедрением новых технологий. Приводятся примеры конкурентных преимуществ выпускников, владеющих иностранными языками.

### **THE ADVANTAGES OF LEARNING FOREIGN LANGUAGES IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

Recently, new information technologies have greatly simplified the completion of many mandate tasks of our everyday lives. In education, technology is of great benefit to language learners, offering access to various authentic materials and assisting in boosting fluency and providing valuable feedback as well as focusing on particular learning areas, like vocabulary building, pronunciation, and sentence structure. Numerous applications help diversify language learning with gamified lessons, web quests, treasure hunts, multimedia scrape books for every age and taste turning learning a foreign language into a highly enjoyable experience. Indeed, many people who study foreign languages for travelling and are willing to demonstrate respect to locals and feel at home in new countries find new technology extremely helpful. At the same time, there are growing concerns of language learning becoming obsolete. Currently, discussions on the necessity of learning foreign languages are held all around the world, various studies are undertaken, but the Russian higher education syllabus for Hospitality still includes two compulsory foreign languages.

On the one hand, with all the enhanced experience students majoring in Hospitality should be overjoyed and willing to study English as their first foreign language and either Spanish or Chinese as their second foreign language. On the other hand, recent technological advances have cast doubt on the role of foreign languages in career success. Although for many years university graduates expected excellent foreign language skills to provide them with a head start in their career, a perfect opportunity to become familiar with world cultures, and use all the advantages offered by the Internet for career self-development, nowadays, some students reconsider their decision to learn more than one foreign language as they assume that artificial intelligence can be successfully employed in international communication. They argue that the ability to speak the English language is more than enough as English meets all the criteria for being global.

Certainly, English is spoken in a number of countries; it is the official language in more than 60 different countries; it is the most-studied foreign language around the world, and it is definitely dominant in the hospitality industry. Many hospitality businesses are interested in either bilingual or multilingual candidates. Naturally, all candidates are expected to speak the English language, even though the required proficiency is different. For example, front-of-house employees should demonstrate better speaking skills, while employees mostly engaged in some back office positions should be good at reading and writing [6]. So, while admitting that possessing a certain level of proficiency in English is paramount for career advancement in the hospitality industry, some students genuinely fail to understand the reason for learning foreign languages if they can communicate with the help of new technologies.

While it is true that modern technologies ease the matter of translating from one language to another and enable people to bridge barriers in international communication, there are other important issues related to employability of recent university graduates that should be taken into account. First, according to the research on languages for the future carried out in the UK, language competence is considered to be a facilitator for other skills which can provide access to more international career opportunities as the hospitality industry is famous for its international scope [2]. Obviously, the human aspect is one of the key reasons why particular candidates are selected from a great number of applicants. When people study languages, they train their memory by remembering new words and rules, establish

connections between languages, become better listeners, immerse into new cultures, and develop their interpersonal skills when trying to communicate with other learners. All these skills are highly beneficial for hospitality professionals. Since tourism and hospitality industry hugely depend on interpersonal skills, successful candidates are expected to demonstrate their ability to perform everyday tasks while strengthening relationships with guests and boosting guests' travel experience by providing more personalised service. It goes without saying that understanding of cultural nuances shown by a hotel employee can make a stay at a hotel more pleasant and memorable for a foreigner, thus contributing to repeat business and the overall hotel rating. Whereas language barriers may weaken travel experience and might result in losing competitive edge. According to a customer support officer of a major language service provider, people treat him very differently when he communicates with them in their native language compared to when he uses an app [4].

Additionally to developing interpersonal skills, language learning assists in honing multitasking skills. When switching between foreign languages, people have to control their attention and manage language interference [3]. Since hospitality professionals quite often handle different activities at a time, multitasking is a necessity for success.

Another reason to learn a second foreign language is the fact that candidates speaking more than one language might expect higher salaries because of their ability to communicate with a wider range of nationalities and customers. According to the data from salary.com, employees speaking foreign languages can earn up to 20% more than their workmates [5].

Graduates interested in personal growth should also take into account the opportunities for professional networking. If one is proficient in foreign languages, then it is much easier to participate in international conferences and share knowledge and expertise with professionals from all around the world. Such interaction can result in productive international collaboration.

One more important issue to consider when employing technology instead of mastering a foreign language is nonverbal communication. It is widely acknowledged that language learning involves learning culture. Undoubtedly, employee's ability to understand nonverbal cues may greatly affect customer's satisfaction with the service provided. If spoken words can be translated by an app, then the wrong physical distance, the inappropriate eye contact and body language can cause offence. "Body expressions signal reciprocity and engagement, thereby contributing to the first impression and fostering positive relationships and affinity with guests" [1].

Obviously, it is basically impossible to hire the right employees to meet the requirements of every potential guest and overcome all the possible language barriers, but some languages like Spanish are spoken in many countries around the world and there are also many languages that are similar. For example, people speaking Czech can understand Slovak and Spanish speakers find lots of Italian words similar. Studying Spanish as a second foreign language provides a number of advantages. First, it is the second most widely spoken first language; second, it is the official language for many international organizations, like World Trade Organization and the United Nations.

We can conclude that the ability to speak foreign languages will make graduates more marketable as they possess a bigger advantage when interacting with international guests. The more languages people engaged in hospitality business speak, the better asset to their companies they are.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Islam, M. S., Kirillova, K. Nonverbal communication in hotels as a medium of experience co-creation -Tourism Management, Volume 87, 2021, 104363, ISSN 0261-5177, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104363>.
2. Tinsley, T., Board, K. Languages for the future. - British Council, 2017. – 60p.
3. How second language can boost brain. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://knowablemagazine.org/content/article/mind/2018/how-second-language-can-boost-brain?> , свободный. яз. англ.
4. Is tech making learning foreign languages obsolete? [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.uromivoice.com/2024/02/10/is-tech-making-learning-foreign-languages-obsolete/>, свободный. яз. англ.
5. Make Fair Pay a Reality. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.salary.com/> , свободный. яз. англ.
6. Why English Skills are Necessary in the Hospitality Industry. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.englishscore.com/resources/capella-ubud-bali-english-hospitality-industry/>, свободный. яз. англ.



## СОВРЕМЕННЫЙ НЕМЕЦКИЙ МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ В АСПЕКТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Черкасова А. А.,<sup>1</sup> Белозерова А. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский Федеральный университет имени первого Президента Б.Н. Ельцина

<sup>2</sup> Уральский государственный горный университет

**Аннотация:** Данная статья представляет анализ современного немецкого молодежного сленга на примере слов из списка Jugendwörter 2023 (молодежные слова 2023) и его воздействия на профессиональную коммуникацию. Исследование основано на изучении особенностей немецкого молодежного языка и условиях употребления в рамках деловой среды. Работа оценивает, как использование молодежного сленга влияет на эффективность профессиональной коммуникации, включая межличностное взаимодействие и деловые отношения.

### DER MODERNE DEUTSCHE JUGENDSLANG IM ASPEKT DER PROFESSIONELLEN KOMMUNIKATION

Der Jugend-Slang ist ein einzigartiges Sprachphänomen, das bei Jugendlichen und jungen Leuten weit verbreitet ist und ihre Persönlichkeit, kulturellen Vorlieben und Art der Denkweise widerspiegelt. In letzter Zeit hat sich die Verwendung vom Jugend-Slang nicht nur in informellen Umgebungen, sondern auch in professionellen Umgebungen, einschließlich der Geschäftskorrespondenz, Unternehmensdialoge und anderen Formen der täglichen beruflichen Kommunikation, erhöht.

Das Zulassen und die Verwendung der Jugendsprache können tatsächlich positiven Einfluss für die Bindung an Kolleg\*innen und Unternehmen haben. (2) Erstens, das ergibt eine Bindung zwischen den Generationen: Die Jugendsprache ist imstande, eine informelle Atmosphäre zu schaffen, die den Mitarbeitenden Möglichkeit gibt, persönliche emotionale Verbindung zu fühlen. Sie steht einer freundlichen Arbeitsstimmung bei, was sich auch für die Hochleistungen von Team sorgt und so die Kommunikation miteinander und das Verständnis füreinander fördert. Zweitens, es entsteht die Einbeziehung und höhere Inklusion: Wenn ältere Kolleg\*innen dazu bereit sind, die Jugendsprache zu beherrschen, bedeutet dies eine Offenheit für Vielfalt und fördert ein inklusives Arbeitsumfeld.

Hier sind einige Beispiele der vor nicht allzu langer Zeit entstehenden Jugendwörter (aus der Liste von Jugendwörtern 2023).

Immer mehr ist es im Internetraum die Redewendung «auf Lock» zu bemerken, die vor allem in Streamer-Kreisen und bei den sozialen Medien zum Einsatz kommt. Es bedeutet entspannt und ruhig zu sein oder die Lage bzw. Situation so zu finden (1). "Auf Lock" wird auch verwendet, um die Leichtigkeit der Arbeit zu betonen oder eine angenehme Atmosphäre zu beschreiben. Im Berufsalltag könnten wir z.B. so es verwenden: „Lass uns dieses Projekt auf Lock beenden“, d.h. dem Projekt in einer ruhigen Atmosphäre dem Ende entgegen neigen lassen.

Unter Jugendlichen gibt es eine sehr verbreitete Redewendung, die aus Englischem kommt, „Side-eye“. Auf Deutsch „Seitenblick“ bedeutet so viel wie sich andere Menschen mit Verachtung oder Missbilligung ansehen. Es kommt nicht selten vor, wenn die Beziehungen zwischen den Mitarbeitenden oder die Arbeiter-Kunden-Beziehungen irgendwelche Missverständnisse ausrufen, also ist es genau der Ort, wo man einen Side-eye bekommen kann.

Das Wort «Rizz» kommt im Jahr 2022 in dem deutschsprachigen Raum aus der US-amerikanischen Jugendsprache und ist eine Verkürzung vom Wort „Charisma“. Die Bedeutung ist mit dem guten Selbstwert verbunden. Die Videos mit dem Hashtag «Rizz» wurden bis zum Februar 2024 über 1,3 Mio.(3) Mal auf TikTok veröffentlicht. Das heißt, ist der Ausdruck unter den Jugendlichen ziemlich beliebt. Es existiert auch in der Redewendung «unspoken Rizz» (auf Deutsch «unausgesprochen») und bezeichnet die Anziehungskraft einer Person, die dabei gar keine Ahnung hat, dass sie diese besitzt. In der Arbeit kann man also den besonderen Still von Mitarbeiter\*in bei dem Erledigen der professionellen Aufgabe betonen oder auf die Besonderheiten eines Auftrags hinweisen.

Der Ausdruck Digga(h) kursiert schon seit Jahren im Netz und wird als Synonym zu Freund, Kumpel oder Alter gebraucht. Es existiert andere Schreibweisen, wie Dicker, Diggah, Digger oder auch Diggi (wird unter guten Freunden gebraucht). Das Wort ist eine Art der Begrüßung und dient oft dazu, die Aufmerksamkeit des Gesprächspartners zu lenken oder ein Gespräch zu starten. In Arbeit-Beziehungen lässt es sich erst dann verwenden, wenn die Mitarbeitenden gleiche Lage haben und ziemlich gut einander kennen. Aber vielleicht kann es auch freundliche Kommunikation einläuten und den Kontakt pflegen helfen.

Das Studium der jugendlichen Sprache wird durch ihre Erweiterung relevant. 77 % der Deutschen geben zu, dass sie in jedem Gespräch Slang verwenden. (4) Um an einem Gespräch vollwertig teilzunehmen, muss man die Jugendwörter wenigstens verstehen und bestenfalls beherrschen können. Es hilft verschiedenen Generationen näher zu sein. Die Jugendsprache ist wandelbar, lebendig und häufig von Kreativität und Emotionen geprägt. Es ist aber zu beachten, dass sich die Verwendung der Jugendwörter mit Bedacht vollzieht und ältere Kolleg\*innen mit diesen Sprachelementen genauso bewusst vorgehen wie jüngere. Dieser Respekt vor der Vielfalt der Sprache und Professionalität wird darauf hinarbeiten, dass Jugendsprache als kulturelles Bindeglied wahrgenommen wird, anstatt potenzielle Missverständnisse zu hervorrufen.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Maciej, Martin. «Auf Lock»: Was bedeutet Jugendwort? // Текст: электронный // Giga. – 10.05.2023. – URL: <https://www.giga.de/artikel/auf-lock-was-bedeutet-jugendwort/>, свободный. яз. нем.
2. Hodapp, Marion. Jugendsprache im Berufsalltag // Текст: [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.personalrezepte.de/arbeitswelt/jugendsprache-im-berufsalltag/>, свободный. яз. нем.
3. Tiktok, Statistik. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.tiktok.com/tag/rizz>, свободный. яз. рус.
4. Volz, Adam. Wie die Deutschen zu Slang stehen // Текст: [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://preply.com/de/blog/die-beliebtesten-slangwoerter-in-deutschland/>, свободный. яз. нем.

## ВЛИЯНИЕ ОТРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСВЕЩЁННОСТЬ ПОМЕЩЕНИЙ

Юрса М. В., Безбородова С. А.  
Уральский государственный горный университет

В статье исследуется влияние отражающих свойств различных поверхностей на освещённость помещений. Рассмотрено понятие коэффициента отражения поверхности и его значения в зависимости от применяемых материалов. Проанализированы результаты двух вариантов светотехнического расчёта при коэффициентах отражения, настроенных вручную и выставленных автоматически при помощи программы DIALux evo.

### INFLUENCE OF REFLECTIVE PROPERTIES OF THE SURFACES ON THE ILLUMINATION OF ROOMS

When designing lighting, certain software is used. For lighting calculations, an advanced program in the field of lighting engineering is DIALux evo, with the help of which, due to the algorithms contained in it, the required lighting parameter (illuminance, brightness, UGR, etc.) can be calculated quite accurately. But sometimes computer calculations can differ from real results. There are certain reasons for these discrepancies: incorrectly selected surface reflection coefficients; use of inappropriate light distribution of lighting devices; incorrect, chaotic targeting of lighting equipment; additional lighting from aisles and more.

Such factors negatively affect the correspondence of the expected result with the actual result of the light picture. The room may turn out dark, with marked dips in illumination.

A very important role in a person's perception of space is the interior decoration of the room. Due to the fact that the interaction of light with various materials has certain characteristics, so depending on the interior decoration with the same number of lamps, the lighting effect can be completely different.

Usually, choosing lamps, they are guided by consultations with specialists, a comparison of the number and power of lamps with those which has already been installed in similar rooms, or, at the best, a simplified calculation. At the same time, no attention is paid to the luminous intensity curves of lamps and, especially, to the ability of reflection of surfaces - ceiling, walls and floor, which subsequently affects the quality of lighting. This omission is especially noticeable in small rooms.

Reflectance coefficient is a dimensionless physical quantity that characterizes the ability of a material to reflect radiation or light incident on it.

The value of the reflectance coefficient varies from "0" to "1", where "0" means the object which does not reflect light or radiation at all, "1" means the object which reflects 100% of the light or radiation falling on it. Reflectance coefficients of different surfaces, according to [1, 2], are given in the table below (Table 1).

Table 1 – Reflectance coefficients of different surfaces

Surface materials or facade color	Reflection coefficient $\rho_m$
White: white weather-resistant facade paints, white porcelain tiles, white marble, etc.	0,7
Very light: very light facade paints, white sand-lime brick, light gray concrete, marble, white stone, concrete and decorative plasters on white cement and light aggregates, very light porcelain stoneware, ceramic tiles, etc.	0,6
Light: light facade paints, marble, stone, concrete, light colored plasters, ceramic bricks, light porcelain tiles, light marbles, blocks, tiles, wood (boards), etc.	0,5
Medium-light: gray textured concrete, colored facade paints, light wood, gray sand-lime brick, colored porcelain tiles, etc.	0,4
Dark: dark facade paints, marble, granite, clay brick, sand-lime brick, dark porcelain stoneware, decorative plasters and ceramic tiles, darkened wood, copper, etc.	0,3
Very dark: very dark paints, marble, granite, porcelain tiles, etc.	0,2
Black: black paints, stone, cast iron, platinized bronze, decorative plasters, etc.	0,15

Using the example of a production workshop designed in DIALux, you can see how different the illumination values will be with reflectance coefficients set manually and automatically set (Table 2).

Table 2 – Visualization of a room with manual and automatic reflectance coefficients

Working place	Lighting calculations with	
	Manual reflection coefficients	Automatic reflection coefficients
Master's office Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0,800 m., Wall zone: 0,000 m	300 lx (≥300 lx) ✓	260 lx (≥300 lx) ✗
Bathroom Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0,000 m., Wall zone: 0,000 m	140 lx (≥100 lx) ✓	48,8 lx (≥100 lx) ✗
Change room Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0,800 m., Wall zone: 0,000 m	201 lx (≥200 lx) ✓	203 lx (≥200 lx) ✓
Production hall Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0,800 m., Wall zone: 0,000 m	509 lx (≥500 lx) ✓	537 lx (≥500 lx) ✓
Calculation surface 1 Perpendicular illuminance Height: 3,250 m.	509 lx	519 lx

Next, a summary table (3) was compiled to analyze the results of the difference in calculated values for two options for lighting calculations.

Table 3 – Comparative result of calculated values

Name of the calculation plane	Illumination level at auto coefficients, lx	Illumination level at manual coefficients, lx	Difference in calculations, lx	Difference in calculations, %
Change room	203	201	2	1,0
Master's office	260	300	40	15,4
Production hall (1st floor)	537	509	28	5,5
Production hall (2nd floor)	519	501	18	3,6
Bathroom	48,8	104	55,2	113,1

These results indicate that with incorrectly set reflectance coefficients and incorrectly selected materials on the designed object, there is a high probability of obtaining illumination values that differ by more than 15%, which can lead to the implementation of an inappropriate lighting effect throughout the entire space.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. СП (Свод правил) от 07.11.2016 N 52.13330.2016.
2. СП 367.1325800.2017. Здания жилые и общественные. Правила проектирования естественного и совмещённого освещения. СП (Свод правил) от 05.12.2017. Москва: Стандартинформ, 2018. 78 С.

## Содержание

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИ. ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ.....	3
Углеродистые алевролиты Нежданинского золоторудного месторождения (Республика Саха (Якутия) Готтман Д. А. Душин В. А. ....	3
Анализ карьерно-отвальных комплексов с использованием данных дистанционного зондирования (на примере Блявинского и Гайского месторождений) Мизецкая А. В.....	5
История медно-рудной промышленности на Урале. Темляков Р. К., Сильнягина Л. А.....	7
Поделочные камни участка Райизский, Полярный Урал. Антипова А. А., Душин В. А.....	9
Количественная оценка точности и достоверности разведанных запасов сульфидных медно-никелевых руд. Валеев А. А., Абакумов И. В. ....	11
Особенности структур пирита в рудах Маукского месторождения (Средний Урал) Горбачев Д. В., Отрадных Э. С., Бурмако П. Л., Кузин А. В.....	13
Изучение рудоносных метасоматитов Ново-Шемурского месторождения. Пахтина М. А., Бурмако П. Л. ....	15
Минералогический анализ шлихов Сийского участка (Горный Алтай) Ханьжин А. С., Душин В. А.....	17
ЛИТОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ .....	19
К вопросу об образовании ломонтита в породах Мегионской свиты Большехетской впадины Южно-Мессояхского газоконденсатного месторождения. Зорочкина О. И.....	19
Об аномальных разрезах баженовской свиты Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Коровина А. Н., Рожков М. С. ....	21
«Новая» жизнь месторождений Западной Сибири. Минин Ю., Рыльков С. А.....	23
К вопросу об условиях образования терригенных отложений бурсунской свиты (C <sub>1</sub> ) в районе г. Сухой Лог (восточный склон Среднего Урала) Степанов И. А., Устьянцева Н. В. ....	25
Особенности реконструкции осадконакопления дельтовых нижнемеловых отложений мегионской свиты на территории Южно-Русского месторождения (Западная Сибирь) Таржанов Е. В., Кривихин С. В. ....	27
Нарушенные текстуры в породах сортымской свиты кочевского нефтяного месторождения. Уразбахтина З. М. ....	29
Асфальтосмолопарафиновые отложения на подземном оборудовании скважин. Чиркова Т. А.	31
Об условиях формирования отложений зимней свиты на территории Гыданской нефтегазоносной области (Западная Сибирь). Мурин А. Ю. ....	33
Методы разработки трудноизвлекаемых запасов нефти. Ткачев М. Г.....	35
ГИДРОГЕОЛОГИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ .....	37
Изучение и оценка взаимосвязи прочности скальных пород и их крепости. Королев К. +И., Савинцев И. А. ....	37
Закономерности распространения коры выветривания (на примере Февральского месторождения) Морланг В. А., Абатурова И. В. ....	40
Инженерно-геологические условия Гальянского месторождения известняка. Никитченко И. И., Абатурова И. В.....	42
Геотехнический мониторинг на многолетнемерзлых грунтах. Рахимьянов А. Ф.....	44

Геотехнический мониторинг при проведении пробного водоотведения. Черезов Д. О.....	47
Влияние температурного фактора многолетнемерзлых пород на выбор типа фундамента. Шевалдин Д. А., Абатурова И. В. ....	49
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ</b> .....	51
Гидрогеологическая характеристика подземных вод рудников Южного Урала. Долганов А. В., Фролов С. Г., Потапов В. Я., Соколова А. В., Соколов Р. В.....	51
<b>ПОЛЕВАЯ ГЕОФИЗИКА</b> .....	54
Применение эквивалентной функции при интерпретации данных каротажа методом спонтанной поляризации. Исламгалиев Д. В. ....	54
Моделирование задачи электротомографии на примере поляризующегося шара. Кузнецов Г. А., Кузнецова А. В., Петряев В. Е. ....	56
<b>ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	58
Применение современных компьютерных технологий для анализа частотных характеристик турбомашин. Усков К. А., Макаров Н. В.....	58
Выбор фильтра для очистки охлаждаемой жидкости теплообменного аппарата. Багапов В. Н., Засыпкина С. А.....	60
Методы борьбы с налипанием и намерзанием горной массы на ковш экскаватора. Верещагин Д. А., Засыпкина С. А. ....	61
Проектирование лабораторной установки рудно-галечной мельницы замкнутого цикла на основе электронно-цифровой модели. Сергеев Е. П., Дмитриенко В. Г.....	62
Определение технического уровня передвижных дробильно-перегрузочных установок. Чиркин А.А.....	64
Использование САМ-систем для программирования токарно-фрезерной обработки. Сокерина О. В., Адам В. Е., Крашенинников Е. В., Глинникова Т. П. ....	66
Влияние величины нагрузки на величину твердости цветных металлов и их сплавов. Гольгин А. М., Адам В. Е., Крашенинников Е. В., Хазин М. Л. ....	68
Средства контроля технического состояния стальных канатов шахтной подъемной машины. Чистяков М. А., Засыпкина С. А. ....	70
Разработка схемы главного водоотлива с высоконапорной гидроэлеваторной установкой для очистки водосборников от шламов. Долганов А. В., Потапов В. Я., Чубий Д. И., Юсупов Т. И., Симисинов А. Д. ....	71
Исследование дробления ударом забалансовой сульфидной руды. Соколов Р. В., Потапов В. Я., Стожков Д. С. ....	73
Обоснование затрат на очистку водосборников Узельческого подземного рудника. Долганов А. В., Потапов В. Я., Юсупов Т. И., Трутьев П. В., Кожухов Н. И.....	75
Обоснование затрат на удаление шламов из водосборников разными транспортными системами. Долганов А. В., Потапов В. Я., Пустохина Н. Г., Трутьев П. В., Кожухов Н. И. ....	77
Методика расчета абразивного износа трубопроводов пневмотранспортных установок. Костюк П. А., Потапов В. Я., Потапов В. В., Трутьев П. В., Кожухов Н. И. ....	79
Разработка электроимпульсного сепаратора для разделения бедных сульфидных руд. Соколов Р. В., Стожков Д. С., Потапов В. Я. ....	81
Режимы работ главной водоотливной системы. Долганов А. В., Потапов В. Я., Юсупов Т. И., Трутьев П. В., Кожухов Н. И. ....	83
К расчету производительности эрлифта при бурении шахтного вентиляционного ствола. Симисинов А. Д. ....	85
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ГОРНЫХ, НЕФТЕГАЗОВЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН</b> .....	87

Кинематический анализ механизма подачи станка СБУ-125 и вывод зависимости усилия подачи от характеристик цепи. Глазунова Е. Е., Гаврилова Л. А. ....	87
Модернизация мачты станка СБШ. Дегтярева Ю. В. ....	90
Применение альтернативной системы охлаждения для устранения проблемы выхода из строя блок-подшипников насосов НК 200/210 на ДНС-14. Дунаев К. В. ....	91
Направления совершенствования бурового инструмента для различных условий эксплуатации. Дягилев С. Д. ....	93
Расчётная схема трубопроводов в САЕ. Коминов А. А. ....	95
Определение рабочей зоны гидравлического экскаватора. Ларионов М. Д., Шестаков В. С. ....	97
Определение координат местоположения транспортного цеха гравитационным методом. Салимова М. Д., Жилинков А. А. ....	99
Повышение комфортности управления карьерным самосвалом за счет подрессоривания кабины. Сысоев Е. П., Жилинков А. А. ....	101
Автоматизированная система обработки думпкаров профилактическими материалами против налипания продуктов обогащения. Хилияжев Р. Р., Жилинков А. А. ....	103
Пути повышения эффективности эксплуатации гибридной силовой установки карьерного самосвала в условиях низких температур. Южаков Д. А., Матюха Е. В., Лагунова Ю. А. ....	105
Применение АПМ при расчёте на прочность металлоконструкции основания ВЛБ буровой установки. Ахтямов Р. Г. ....	107
Определение конструктивных параметров гидравлического экскаватора с напорным звеном. Безкоровайный П. Г., Шестаков В. С. ....	109
Модернизация кассетирующего устройства СБШ. Гаврилов А. А. ....	112
Разработка аппарата для улавливания аэрозольных, мелкодисперсных и твердых частиц из газового потока. Давыдов Д. Ю. ....	115
Уточнение рабочей зоны гидравлического экскаватора с учетом действующих усилий. Исаев К. М., Шестаков В. С. ....	117
Повышение надежности конструкций гидравлического экскаватора. Михальчук А. В. ....	120
Системный подход при проектировании лонжеронов основания ВЛБ. Сидоров А. А., Гаврилова Л. А. ....	122
<b>ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ</b> .....	124
Аспекты оптимизации типоразмеров классифицирующих гидроциклонов. Полулях Д. А. ....	124
<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ</b> .....	126
Применение СВЧ-энергии для интенсификации горного производства. Волков М. В., Омельков Н. М., Петровых Л. В. ....	126
Геотермальные электростанции. мутновская ГЕОЭС. Рябикова И. Д., Сошин Я. С., Петровых Л. В. ....	128
Электрохимическая защита кабелей от коррозии. Данилец Д. Д., Петухова М. С., Петровых Л. В. ....	130
Направления развития технологий системы «Умный дом». Коньков И. Е., Шнайдер Н. В., Угольников А. Е. ....	132
Причины появления высших гармоник в современных системах электроснабжения и методы их устранения. Угольникова А. Е. ....	134
Анализ эффективности использования возобновляемых энергоресурсов. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А. ....	136
Методы идентификации эксплуатационных отказов. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А. ....	138

Открытая платформа для создания программируемых логических контроллеров (OpenPLC) Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.....	140
Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) для создания конфигурируемых цифровых электрических схем. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.....	142
Современные электроизоляционные материалы в энергетике. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А.....	144
Способы повышения надёжности электроустановок. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А. ....	146
Энергоэффективные технологии. Юзупанов Е. Г., Ионова Л. А. ....	148
Перспективы применения газоизолированных линий (ГИЛ) электропередачи в электроэнергетике. Гвяздовский И. И., Угольникова А. Е., Угольников А. В. ....	150
Цифровая трансформация энергетического сектора: возможности и вызовы. Куруев Д. М., Рузиева М. М., Угольников А. В. ....	152
Принципы мониторинга и контроля частичных разрядов в пофазно-экранированных токопроводах. Твердохлеб А. П., Угольникова А. Е., Угольников А. В. ....	154
Применение газотурбинной электростанции на Новопортовском нефтегазоконденсатном месторождении ОАО «Газпромнефть-Ямал». Титов Д. С., Угольникова А. Е., Угольников А. В. ....	156
Математическое моделирование свободных колебаний линейного осциллятора. Куликова Е. Ю., Раевская Л. Т. ....	158
Анализ ресурса работы электропривода центробежных насосных установок при помощи устройства контроля значений тока. Кожей А. В., Стожков Д. С.....	160
Внедрение сверхвысокочастотных нагревателей в технологическом процессе изготовления арматуры как альтернатива газовым печам на ПАО «НЛМК». Тимаев М. А., Кормильцев А. С., Шнайдер Н. В. ....	163
Геотермальное отопление за счет естественного тепла Земли. Горохов Ю. А., Шнайдер Н. В.....	166
Зеленые технологии генерации электроэнергии на примере газотурбинной расширительной станции (ГТРС). Здоровенко А. М., Шнайдер Н. В.....	168
Использование высокотемпературной твердотельной камеры в технологическом процессе на участке внепечной обработки стали АО «ЕВРАЗ НТМК». Вяткин Р. В., Козак А. А., Шаяхметов А. А., Шнайдер Н. В.....	170
Использование интеллектуального управления для эффективной степени очистки стоков. Орешкин И. Ю., Шнайдер Н. В. ....	172
Проблемы и пути решения по очистке городских и промышленных стоков. Каплин А. В., Шнайдер Н. В. ....	174
Разработка автономной системы отопления административно-бытового корпуса на базе теплового насоса. Куличенко И. Г., Шнайдер Н. В.....	176
Способы управления электрооборудованием сточных сооружений г. Гая. Кунцевич Н. А., Шнайдер Н. В. ....	178
Энергосбережение и повышение энергетической эффективности объекта теплоэлектроцентрали. модернизация конденсаторного котла. Мохов С. А., Кормильцев А. С. Шнайдер Н.В .....	180
Аналитическое исследование зависимости нарушения электроснабжения сети 0,4 кВ от внешних факторов. Чернухин С.А., Чернухина А. Н. ....	182
К вопросу о формировании задания момента тягового электропривода с учетом нагрузки на ось подвижного состава. Харисов И. Р., Карякин А. Л. ....	184
Конструирование физической модели робота-манипулятора. Хорьков Д. Е., Селиверстов А. И., Осипов П. А.....	187
Разработка структуры стенда для испытаний частотно-регулируемого электропривода на базе асинхронного и бесколлекторного электродвигателей. Осипов П. А., Морковкин С. Е.....	189



Блок силовых полупроводниковых и измерительных преобразователей бесколлекторного электродвигателя постоянного тока стенда для испытаний электрических машин. Осипов П. А., Морковкин С. Е.....	193
Применение технологии Smart Grid в мировой энергетике. Палтусов В. М., Абдрахманов И. Д .....	195
Технология Smart Grid. перспективы применения. Абдрахманов И. Д., Юрса М. В.....	196
Повышение безопасности шахтных подъемных установок. Абдрахманов И. Д., Юрса М. В.	198
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ .....	200
Влияние оконного стекла на работу лазерного дальномера. Бурцев Н. В., Гребнев М. А., Лямина Е. А.....	200
Рекультивация нарушенных земель на территории Самотлорского месторождения. Трубина А. В. ....	202
Публичный сервитут на территории Самотлорского месторождения. Трубина А. В. ....	207
Предоставление земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности для целей недропользования. Борисова В. В., Коновалов В. Е. ....	214
ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО .....	219
Вовлечение в хозяйственный оборот дополнительные земельные ресурсы, сооружение дорог на заболоченных землях при минимальных затратах. Речкалов Д. Н., Бадова О. В., Тяботов И. А., Стихин А. А.....	219
Проблемы шумового загрязнения в городах (социально-эколого-экономический аспект). Амерханов В. Р., Основина Е. В., Хоробрых А. С., Власова Е. Я.....	221
К вопросу об экологическом образовании с помощью компьютерных игр. Белоусов К. О., Капустина Д. Е., Власова Е. Я. ....	223
К вопросу о рекреационных природных комплексах на основе национальных природных парков. Раскин С. П. Власова Е. Я. ....	225
Применение композиции торфа и биологических отходов в решении вопросов рекультивации нарушенных земель. Ильина А. А., Якупов Д. Р. ....	227
Концепция развития раздельного сбора отходов в многоквартирных домах или комплексов. Квасова Е. Д., Якупов Д. Р. ....	229
Воздействие на природную среду при капитальном ремонте линейных сооружений. Кожина Е. В., Якупов Д. Р. ....	231
Углеродный след в окружающей среде. Панькова П. А., Якупов Д. Р.....	233
Воздействие золотодобывающей отрасли на природные ландшафты на примере АО «ПАВЛИК». Фархутдинова Э. Р., Якупов Д. Р. ....	235
Экологические проблемы металлургических предприятий Свердловской области и направления их решений. Амирова Е. В., Медведева И. В. ....	237
Применение биоплато с высшей водной растительностью для увеличения эффективности очистки сточных вод Ново-Свердловской ТЭЦ от соединений фосфора. Мусина Л. Д., Студенок А. Г. ....	239
О необходимости дальнейшего оснащения аналитических залов металлургического предприятия современным оборудованием. Сарбашева Л. В., Хохряков А. В. ....	241
Влияние системы менеджмента качества предприятия на фактические выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками на примере ООО «Урал Морган Карбон». Братчикова С. Л., Тяботов И. А., Стихин А. А., Нелюбина Ю. А. ....	243
Анализ особенностей применения экологических стандартов при проектировании и строительстве сооружений. Новожилов М. С., Самигуллина В. А.....	245

Утилизация, использование и применение золошлаковых отходов на Рефтинской ГРЭС. Свинин Ф. А., Стихин А. А., Тяботов И. А. ....	247
К вопросу досушки торфяного сырья. Стихин А. А., Тяботов И. А., Свинин Ф. А., Самигуллина В. А. ....	249
Молодёжные игры, как способ привлечения к проблеме загрязнения мусором крупных городов. Братчикова С. Л., Калентьев И. С., Тяботов И. А., Стихин А. А. ....	251
Экологические проблемы в крупных мегаполисах, связанные с функционированием очистных сооружений и пути их решения на примере работы Южной аэрационной станции города Екатеринбургa. Братчикова С. Л., Тяботов И. А., Стихин А. А., Липатова Т. В. ....	253
Перспективы использования бетонной, традиционной плитки при благоустройстве городских территорий. Короткова А. А., Тяботов И. А., Стихин А. А., Толокнова О. А. ....	255
Рациональное природопользование. возможные способы депонирования углекислого газа из атмосферы. Речкалов Д. Н., Бадова О. В., Тяботов И. А., Стихин А. А. ....	257
Решение проблем твердых коммунальных отходов в Свердловской области. Стасюк М. О., Горбунов А. В. ....	259
Электрокаталитическая трансформация салициловых альдегидов, койевой кислоты и производных малоновой кислоты в 2-амино-4 <i>H</i> -хромены по методологии «зеленого» синтеза. Калашникова В. М., Элинсон М. Н., Рыжкова Ю. Е. ....	261
Эколого-экономический анализ и оценка альтернативных путей снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях машиностроительной отрасли. Максютов Р. В. ....	263
Об отдельных трудностях в области практического применения существующего законодательства в области обращения с твердыми коммунальными отходами. Баютина Ж. М., Цейтлин Е. М. ....	265
Проектирование учебной экологической лаборатории в ВУЗе: требования и ограничения. Гребнева А. А., Цейтлин Е. М. ....	267
О защите экологических прав коренных этносов при осуществлении компаниями-недропользователями разработки и добычи природных ресурсов в районах постоянного проживания коренного малочисленного населения Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока. Данченков В. И., Цейтлин Е. М. ....	269
О методах утилизации отходов силовой кабельной продукции. Пенин М. А., Цейтлин Е. М. ....	271
Об экономических рисках промышленных предприятий в условиях изменчивости российского природоохранного законодательства на примере предприятия, занимающегося утилизацией отходов производства. Уваров М. С., Гребнева А. А., Цейтлин Е. М. ....	273
Об особенностях химического состава вод Ант-Сеноманского комплекса на Чатылькинском нефтяном месторождении (Ямало-Ненецкого автономного округа). Ахвердиев Р. Г., Цейтлин Е. М., Коновалов И. В. ....	276
К вопросу о защищенности подземных вод в условиях высоких техногенных нагрузок, на примере г. Екатеринбургa. Гафаров Е. Г., Цейтлин Е. М., Коновалов И. В. ....	278
Научные основы «зеленой утилизации» осадков водоподготовки в составе природных почвенных мелиорантов для селективной сорбции тяжелых металлов. Апакашев Р. А., Лебзин М. С., Юрак В. В., Малышев А. Н. ....	280
Воздействие автоматизированных газовых заправочных станций на атмосферный воздух на примере АГЗС «Росгаз», г. Екатеринбург. Ершова А. А., Жаркова П.К. ....	281
Использование сорбентов в иммобилизации ионов тяжелых металлов. Ершова А. А., Жаркова П.К. ....	283
Расчет рассеивания загрязняющих веществ с учетом санитарно-защитной зоны на примере АГЗС г. Екатеринбург. Ершова А. А., Жаркова П.К. ....	286

Рациональное зонирование парков на примере парка «имени 50-летия ВЛКСМ» в городе Екатеринбург, Свердловской области. Ершова А. А., Жаркова П.К.....	289
Оценка потенциальных негативных экологических последствий ликвидации горного предприятия по фактору загрязнения атмосферы. Дылдин А. Г. ....	291
Биологический этап рекультивации земель, нарушенных разработкой Шарташского месторождения гранитов. Дылдин А. Г., Тяботов И. А., Дылдин Г. П. ....	293
ГЕОТЕХНОЛОГИЯ (ПОДЗЕМНАЯ, ОТКРЫТАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ) .....	295
Решение транспортных проблем в период строительства городских подземных сооружений. Викулов В. М., Пьянкова Е. О. ....	295
Защита подземных коммуникаций при строительстве тоннелей в условиях плотной городской застройки. Викулов В. М., Романова Д. Ю. ....	297
Опыт отработки кимберлитовых месторождений в мире. Костицин А. Г., Гусманов Ф. Ф., Потапов В. В. ....	299
Повышение устойчивости подготовительных выработок гидрообработкой угля в при контурном забое. Павлов М. С., Вандышев А. М., Потапов В. В. ....	301
Охрана выработок, сохраняемых для повторного использования. Петренко А. А., Вандышев А. М., Потапов В. В. ....	303
совершенствование технологии разработки полиметаллических руд Корбалихинского рудника. Дюг Н. А., Пропп В. Д. ....	305
Выбор подземной геотехнологии отработки пожароопасных, ограниченных по размерам, рудных тел Гайского медно-колчеданного месторождения. Цыганова А. И., Пропп В. Д. ...	307
ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ...	310
Обучение сотрудников по программе «Использование (применение) средств индивидуальной защиты» на примере защитной каски. Мальчикова Д. В., Туленкова П. С., Подугорова Н. А., Бобина Т. С. ....	310
Опасные и вредные производственные факторы при выполнении электромонтажных работ на участке производства пластмасс на АО «УЭМЗ». Обручников А. А., Бакиев А. Г. ....	312
Удаленный мониторинг водных ресурсов с помощью искусственного интеллекта и беспилотных летательных аппаратов. Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Солунин С. А. ....	314
Важность внедрения системы мониторинга горного массива для прогнозирования ЧС на шахтах. Гайфуллина М. Р., Солдатова В. В., Бобина Т. С. ....	315
Современные признаки глобального потепления в России. Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А. ....	317
Аттестации по промышленной безопасности с помощью информационных помощников. Испанов А. К., Данилов П. О. ....	319
Профессиональное обучение сотрудников в сфере техносферной безопасности, работающих по гражданско-правовому договору. Подугорова Н. А., Бакиев А. Г., Батурин Е. Г., Стороженко Л. А. ....	320
Эко – тренды 2024: экологичный дом. Солоницына Д. А., Курмачева В. С., Солунин С. А.	322
Проблемы в области обращения с отходами на территории Свердловской области и пути их решения. Шершнева Г. А., Гайсина В. В. ....	323
Антитеррористическая защищенность корпусов Уральского государственного горного университета. Солдатова В. В., Гайфуллина М. Р., Бобина Т. С. ....	325
Опасность использования литий-ионных батарей: анализ рисков и последствий. Кошкин Е. О. ....	327
Передвижной комплекс для замера дебита скважины. Солунин С. А., Курмачева В. С., Солоницына Д. А. ....	329

Загрязнение почвы тяжелыми металлами. Курмачева В. С., Солоницына Д. А., Солунин С. А.	330
<b>ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>331</b>
Исследования приемников статического давления для контроля подачи и давления вентиляторных установок. Ахметьянов А. Н., Серякова И. С., Тетерев Н. А., Кочнева Л. В.	331
Пути улучшения вентиляции шахт. Ахметьянов А. Н., Брусницын И. В., Тетерев Н. А., Кочнева Л. В.	334
Подготовка к безопасному выполнению геодезических работ в полевых условиях. Белоусов Д. А., Мнойн Л. С., Пьянков Т. П., Тетерев Н. А.	336
Работы в кессонных условиях. Белоусов Д. А., Слепнев В. С., Пьянков Т. П., Тетерев Н. А.	338
Преимущества применения эмульсионных взрывчатых веществ. Брусницын И. В., Округин П. Е., Ахметьянов А. Н., Кочнева Л. В.	339
Решение комплексной задачи позиционирования, радиосвязи и видеоконтроля на горном предприятии. Будус В. О., Кочнева Л. В., Батанин Ф. К., Тетерев Н. А.	341
Развитие и современное состояние экзоскелетов. Васяева Д. Д., Зуева А. А., Явкина М. В., Кочнева Л. В.	343
Мероприятия и рекомендуемые меры по охране объектов, расположенных в зоне влияния горных работ. Вишнёвая Е. В., Минеева Т. А., Батанин Ф. К., Демина Т. В.	345
Мероприятия по промышленной и пожарной безопасности при ведении горных работ. Вишнёвая Е. В., Минеева Т. А., Батанин Ф. К., Демина Т. В.	347
Классификация оперативных выездов сил и средств подразделений филиалов ФГУП «ВГСЧ» к категории аварийно-спасательных работ. Галеев А. Р., Ушаков М. В., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З.	349
Природа метановых проявлений на месторождении бокситов. Джангиров А. Б., Солиев И. Н., Тетерев Н. А., Майнингер В. А.	351
Обязательное психиатрическое освидетельствование работников. Долгошеева В. С., Морозова Т. А., Душа Ю. А., Демина Т. В.	352
Особенности расследования несчастных случаев на производстве. Долгошеева В. С., Морозова Т. А., Душа Ю. А., Демина Т. В.	354
Риск-ориентированный подход в обеспечении средствами индивидуальной защиты работников организаций. Душа Ю. А., Долгошеева В. С., Морозова Т. А., Кочнева Л. В.	356
Управление рисками в области охраны труда. Душа Ю. А., Долгошеева В. С., Морозова Т. А., Кочнева Л. В.	358
Применение экзоскелетов при аварийно-спасательных работах. Зуева А. А., Васяева Д. Д., Явкина М. В., Кочнева Л. В.	360
Деятельность медицинской службы ФГУП «ВГСЧ». Колесников В. В., Мингалеев Д. Ф., Кочнева Л. В., Батанин Ф. К.	362
Мероприятия по предупреждению аварий, связанных с эксплуатацией оборудования (ВГП, компрессор, электрооборудование). Колесников В. В., Мейлиев А. Т., Кочнева Л. В., Рудаков А. П.	364
Мероприятия по предупреждению обрушений в очистных забоях. Кусакина И. Н., Нурмамагов С. Ш., Кочнева Л. В., Рудаков А. П.	366
Проведение опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика-2023». Кусакина И. Н., Шаров А. А., Кочнева Л. В., Рудаков А. П.	368
Перспективы развития горноспасательного обслуживания горнодобывающих предприятий в современных условиях. Мингалеев Д. Ф., Колесников В. В., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З.	370
Организация новых подразделений в структуре филиалов ФГУП «ВГСЧ». Мингалеев Д. Ф., Колесников В. В., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З.	372

Безопасность геодезических работ в карьерах. Мнойн Л. С., Усков В. В., Тамрян М. Б., Тетерев Н. А. ....	374
Идентификация опасностей при оценке профессиональных рисков. Морозова Т. А., Долгошеева В. С., Душа Ю. А., Демина Т. В. ....	375
Проведение инструктажей по охране труда. Морозова Т. А., Долгошеева В. С., Душа Ю. А., Демина Т. В. ....	377
Разработка мероприятий по безаварийной эксплуатации вентиляционно-калориферного комплекса горного предприятия. Округин П. Е., Батанин Ф. К., Кочнева Л. В., Тетерев Н. А. ....	379
Оценка рисков травмирования работников алмазодобывающего предприятия. Серякова И. С., Ахметьянов А. Н., Округин П. Е., Кочнева Л. В. ....	381
Мероприятия по нормализации состава атмосферы карьеров. Солиев И. Н., Тетерев Н. А., Батанин Ф. К., Кочнева Л. В. ....	383
Борьба с ядовитыми газами с помощью реагентов. Солиев И. Н., Мейлиев А. Т., Тетерев Н. А., Демина Т. В. ....	385
История создания ФГУП «ВГСЧ» «ВГСО Урала» в военное и послевоенное время. Стародубцева О. Д., Тетерина Д. С., Кочнева Л. В., Рудаков А. П. ....	386
Импульсы воспламенения. Тамрян М. Б., Мнойн Л. С., Усков В. В., Тетерев Н. А. ....	388
История создания ФГУП «ВГСЧ» «ВГСО Урала» в довоенный период времени. Тетерина Д. С., Стародубцева О. Д., Кочнева Л. В., Рудаков А. П. ....	389
Виды производственных травм в логистической организации. Тяпугина Е. А., Майнингер В. А. ....	391
Безопасное выполнение геодезического обслуживания при строительстве мостов. Усков В. В., Слепнев В. С., Тамрян М. Б., Тетерев Н. А. ....	392
Развитие дополнительных и сопутствующих услуг по горноспасательному (аварийно-спасательному) обслуживанию горнодобывающих предприятий. Чекмарев Н. А., Черных И. В., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З. ....	393
Содержание оперативного плана локализации и ликвидации последствий аварий при различных авариях. Чекмарев Н. А., Черных И. В., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З. ....	395
Организация системы горноспасательного обслуживания объектов, ведущих работы вахтовым методом. Шаров А. А., Кусакина И. Н., Кочнева Л. В., Хабибуллин Р. З. ....	397
Причины возникновения аварийных ситуаций при ведении подземных горных работ. Шаров А. А., Округин П. Е., Кочнева Л. В., Рудаков А. П. ....	398
Возможность применения композитных шпал для горной промышленности. Явкина М. В., Васяева Д. Д., Зуева А. А., Кочнева Л. В. ....	400
ГЕОЭКОЛОГИЯ .....	402
Оценка динамики содержания диоксида азота в атмосферном воздухе Г. Екатеринбурга в декабре 2021 года. Ибрагимова. В. Н., Михеева Е. В. ....	402
Композитные сорбенты для почвенной иммобилизации ионов тяжелых металлов. Апакашев Р. А., Курмачева В. С. ....	404
Изучение воздействия цементной промышленности на качество речной воды города Норильска. Баталова А. А., Михеева Е. В. ....	405
Экологические проблемы Ильменского заповедника. Дерепаскина Е., Сильнягина Л. А. ....	407
К вопросу оценки биологического поглощения никеля печенью рыжей полевки. Дубовская В. Ю., Фуголь Е. С., Михеева Е. В. ....	409
Изучение коэффициента концентрации химических элементов в биологических объектах на территории Висимского государственного заповедника. Ильиных В. В., Фуголь Е. С., Михеева Е. В. ....	411

Ликвидация несанкционированных свалок в условиях Крайнего Севера: управление волонтерской деятельностью. Кириллова М. В.....	413
Утилизация литий-ионных батарей: вызов для окружающей среды. Кошкин Е. О.....	415
Экологические риски производства литий-ионных батарей. Кошкин Е. О.....	417
К вопросу о применении подхода DPSIR для повышения экологической эффективности предприятия АО «Вишневогорский ГОК». Лежнин Г. И., Стороженко Л. А.....	419
Современный метод очистки сточных вод гальванического производства. Обручников А. А.....	421
Оценка ущерба водным биоресурсам при ремонтно-строительных работах на газопроводе, на примере компании ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург». Тюртеева К. В. Михеева Е. В.....	423
Перспективы развития водородной энергетики в России на основании опыта других стран. Фуголь Е. С., Дубовская В. Ю., Ильиных В. В. ....	425
Оценка качества атмосферного воздуха на участках расположения ГРС. Юровских В. А., Михеева Е. В. ....	428
<b>ЦИФРОВИЗАЦИЯ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.....</b>	<b>430</b>
Риски цифровизации существующих процессов. Акулин М. А., Волкова Е. А., Нагаткин Е. Ю. ....	430
Решение проблемы проведения онлайн дискуссий в режиме реального времени путем применения автоматизированных систем. Костин В. А., Пришедько К. А., Антонова А. Д., Дружинин А. В.....	431
Разработка программного обеспечения для настройки и использования макросов. Багаев Д. К., Волкова Е. А.....	433
Проектирование и разработка автоматизированной системы управления жилищно-коммунальным хозяйством. Батухтин Г. С., Нагаткин Е. Ю.....	434
Проектирование и разработка системы для оценки покупателей «Яндекс.Лавка» для составления внутреннего рейтинга среди курьеров. Варанкин Д. О., Рыжков Д. С.....	436
Исследование и разработка системы сбора и архивации файлов расчетного цикла с применением мультиагентного подхода. Горбачев К. Е., Волкова Е. А. ....	437
Применением мультиагентного подхода в разработке системы сбора и архивации файлов. Горбачев К. Е., Волкова Е. А. ....	439
Применение интеллектуальных алгоритмов в информационных системах семейства сервис деск. Горбунов А. В., Нагаткин Е. Ю.....	441
Исследование и прогнозирование динамики распространения вирусов с помощью искусственного интеллекта. Гордеев Д. В., Волковой Е. А.....	442
Методика моделирования распространения вирусов с применением обучающихся моделей. Гордеев Д. В., Волковой Е. А. ....	444
Проектирование и разработка WEB-системы для выдачи заданий студентам. Грицок Н. В., Волкова Е. А.....	446
Проектирование и разработка веб-приложения для анализа и планирования финансов. Данилов В. К., Ефимов К. С.....	447
Разработка интеллектуального алгоритма сбора данных об образовательных программах и рабочих программах дисциплин. Долговых Д. И., Копанев А. А., Волкова Е. А., Дружинин А. В. ....	448
Проектирование и разработка веб-платформы для онлайн контроля физиологически-медицинских параметров и техник выполнения упражнений с помощью IoT-устройства. Долгополова В. К, Кузьминых Р. С.....	450
Использование WEB-платформ в ходе обучения в высших учебных заведениях. Доленчук А. С., Нагаткин Е. Ю.....	451

Проектирование и разработка системы контроля геолокации работников в рабочее время. Дорохин К. В., Дружинин А. В.....	453
Проектирование и разработка веб-приложения для чтения и перевода комиксов на основе нейросети. Евсин С. А., Волкова Е. А.....	454
Детские игровые центры и проблемы их цифровизации. Еремеева А. К., Нагаткин Е. Ю. ....	455
Проектирование и разработка автоматизированной системы управления для парикмахерской. Забанных В. А., Волкова Е. А.....	457
Разработка веб-платформы для туристического агентства: улучшение онлайн-присутствия и оптимизация процесса бронирования туров. Исмагилов. М. А., Кузьминых. Р. С ., Дружинин А. В.....	458
Проектирование и разработка автоматизированной системы для подбора дипломного руководителя по теме. Калитников М. О., Волкова Е. А.....	459
Интеллектуальная система автоматической редактуры и замены текста в документах по созданным шаблонам, с возможностью проверки изменений по требованиям из ГОСТов. Климин.М. Д., Рыжков.Д. С.....	460
Применение интеллектуальных алгоритмов при распознавании болезней полости рта. Колмогорцев С. В., Нагаткин Е. Ю.....	461
Проектирование и реализация информационной системы прогнозирования курса китайского юаня. Колобов Д. М. Дружинин А. В. ....	462
Проектирование и разработка системы личного кабинета для университета. Костин А. А. Дружинин А. В.....	463
Проектирование и разработка веб-платформы для навигации по складу с использованием методик триангуляции через Wi-Fi точки. Лаптева К. А., Кузьминых Р. С.....	465
Проектирование и разработка веб-платформы для учета и инвентаризации техники с использованием технологии QR. Максименко И. М., Волкова Е. А. ....	466
Организация технического обслуживания и ремонта железнодорожного транспорта с применением машинного обучения. Мозговая Ю. В., Волкова Е. А.....	467
Проектирование и разработка системы автоматизированной проверки документов на соответствие правилам оформления. Мясников А. Д., Нагаткин Е. Ю.....	469
Проектирование и разработка веб-платформы для распознавания дронов с использованием нейронной сети. Новиков Н. А., Волкова Е. А.....	470
Проектирование и разработка WEB платформы для формирования отчетности показателей сотрудников контактного центра. Перцев Д. В., Нагаткин Е. Ю.....	471
Применение методов машинного обучения для решения задачи предсказания отчисления студентов. Попов Н. В., Нагаткин Е. Ю. ....	473
Проектирование и разработка веб-приложения для поиска наиболее релевантных сотрудников на IT-должность. Свистунов В. Е., Волкова Е. А. ....	474
Применение интеллектуальных алгоритмов в сельском хозяйстве. Серебренников Н. П., Михайлов К. Н., Нагаткин Е. Ю.....	475
Геймификация в образовательных платформах по изучению иностранных языков. Середкин И. А, Нагаткин Е. Ю.....	477
Цифровизация настольно-ролевых игр. Бердников Г. О., Сираев А. Д., Нагаткин Е. Ю.....	479
Проектирование и разработка системы отслеживания активности учеников в социальной сети «ВКонтакте». Тишин М. В., Нагаткин Е. Ю. ....	481
Использование нейросетевых алгоритмов для прогнозирования оптимального места расположения бизнеса. Уфимцев Ю. Э., Гарчев В. Е., Нагаткин Е. Ю.....	482

Разработка образовательной платформы MeStudy. Ходаковский В. Г, Шыхиев Ш. Г, Налимова Д. А., Волкова Е. А. ....	483
Проектирование и разработка веб-приложения для изучения учебной терминологии иностранными студентами. Ядрышникова Е. В., Волкова Е. А. ....	485
Проектирование и разработка веб-платформы для просмотра данных и аналитики киберспортивных событий с использованием нейросети. Токарев Д. С., Мезрин К. В., Волкова Е. А. ....	486
Проектирование и разработка системы поиска социальных сетей человека по его фотографии. Антонов К. В., Волкова Е. А. ....	488
Проектировка и разработка модуля точек измерений оборудования в информационной системе инструментального контроля. Барановская Л. Ю., Волкова Е. А. ....	489
Концепция автоматизированной информационной системы для анализа цифровых моделей бизнес-процессов. Варнухов А. Ю. ....	490
Искусственный интеллект в строительстве. Васянин И. М., Селезнева М. В., Волкова Е. А. ....	493
Роботы в строительстве. Васянин И. М., Селезнева М. В., Волкова Е. А. ....	494
Применение консультационных экспертных систем на основе машинного обучения для подбора кодов ОКВЭД при открытии бизнеса. Гарчев В. Е., Уфимцев Ю. Э., Нагаткин Е. Ю. ....	496
Информационная система для автосалонов и покупателей автомобилей. Никонов А. О., Манжаров А. Л. ....	497
Исследование вопроса моделей распознавания речи. Осинцев А. В. , Волкова Е. А. ....	498
Исследование технических аспектов поиска ключевых слов в текстовом представлении. Осинцев А. В. , Волкова Е. А. ....	500
Искусственный интеллект в подборе персонала. применение в нефтегазовой отрасли. Селезнева М. В. ....	502
Информационная система бьюти-коворкинга. Соро Нонлуру С., Дружинин А. В., Волкова Е. А. ....	504
Исследование вопроса инвестирования денежных средств в крипторынок. Фаридонов Р. М., Нагаткин Е. Ю. ....	505
Исследование параметров, необходимых для автоматизированной торговли и выбор монеты. Фаридонов Р. М., Нагаткин Е. Ю. ....	507
Проектирование и разработка платформы "Дневник спортсмена". Южаков М. А., Волкова Е. А. ....	509
Проектирование и разработка системы учёта участников на мероприятии при помощи технологии QR-кода. Демиденко Н. Е., Рыжков Д. С. ....	510
Применение беспилотной авиационной системы, оснащенной нейросетевыми алгоритмами для обнаружения людей во время чрезвычайных ситуаций. Цапков А. В., Цапков Е. В., Нагаткин Е. Ю. ....	511
<b>БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....</b>	<b>513</b>
Изучение влияния гидродинамического режима цементации на восстановление ионов индия цинком. Брижеватая П. А., Седельникова Д. С., Колмачихина Э. Б., Хабибулина Р. Э., Колмачихина О. Б. ....	513
Особенности реализации федеральной схемы по обращению с отходами I и II классов опасности. Панасюк А. И., Трифонова П. С., Горбунов А. В. ....	515
Радиологическая обстановка вокруг Белоярской АЭС. Шемелина В. С., Сильягина Л. А. ....	517
К вопросу сокращения объема производимых ТКО. Емельянова М. В., Дитц Ю. В., Якупов Д. Р. ....	519



Изучение сорбции ионов индия модифицированным монтмориллонитом из сернокислых растворов. Седельникова Д. С., Брижеватая П. А., Колмачихина Э. Б., Хабибулина Р. Э., Свиридов А. В. ....	520
О рамочных положениях системы выявления нарушений природоохранного законодательства субъектами хозяйственной деятельности. Стенюшкина К. А. ....	522
О влиянии предприятий деревообрабатывающей промышленности на окружающую среду. Антонова А. С. ....	524
О сложностях перехода угольных котельных на газовое топливо. Симцов А. С. ....	526
О рисках возникающих у предприятий по утилизации отходов стекла. Тараданова А. В., Цейтлин Е. М. ....	529
Экологические последствия развития солнечной энергетики. Мухамадуллин Ф. Ф., Рыбникова Л. С. ....	531
Низкотемпературный и высокотемпературный пиролиз как эффективные методы переработки отходов. Зубков В. А., Пыжьянова С. А., Цейтлин Е. М. ....	533
Эколого-экономический анализ и оценка альтернативных путей снижения выбросов углекислого газа в России. Максютов Р. В., Рыбникова Л. С. ....	535
О состоянии и перспективах развития отрасли по утилизации твердых коммунальных отходов в Российской Федерации. Баютина Ж. М., Цейтлин Е. М. ....	537
<b>БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ</b> .....	539
Информационные системы управления предприятием минерально-сырьевого комплекса. Малтыков А. А., Подкорытов В. Н. ....	539
<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ</b> .....	541
Особенности социокультурного подхода к изучению экономики. Безднозднев К. С., Власова Л. В. ....	541
Показатели конкурентоспособности горнодобывающих предприятий. Баширов И. И., Белов Н. С., Диева А. С., Соколов А. С. ....	543
Горнотехническое регулирование техногенных пустот. Беспалова Д. А., Пустохина Н. Г. ...	545
Значение технологий для активизации процесса освоения техногенных месторождений. Богацкий С. Д., Комарова О. Г. ....	546
Ассимиляционный потенциал территории как экологическое ограничение техногенной нагрузки. Валиев В. Н., Стровский В. Е. ....	548
Влияние антропогенного воздействия разработки нефтяных месторождений на окружающую среду. Валиев В. Н., Игнатьева М. Н. ....	550
Методы и модели принятия управленческих решений. Варрэн Г. А., Позднякова О. Б. ....	552
Управление инжиниринговыми проектами: российский и зарубежный опыт, методологии, отраслевая специфика. Веркин А. Г., Дроздова И. В. ....	554
Экспорт российского газа: современные тенденции, оценка влияния на европейские рынки, перспективы. Воропаева О. А., Дроздова И. В. ....	556
РЕкультивация как многоцелевая деятельность. Врачев С. С., Пустохина Н. Г. ....	558
Важность мотивации сотрудников при решении проблем производительности труда. Гейн С. Ю., Позднякова О. Б. ....	559
Сравнение и рекомендации по возможному выбору эффективной технологии производства горячебрикетированного железа на промплощадке АО «Стойленский ГОК». Гурьев А. В., Дроздова И. В. ....	561
Тенденции развития менеджмента качества в условиях четвертой промышленной революции. Внедрение принципов концепции «Качество 4.0». Довбня А. Д., Дроздова И. В. ....	563

Анализ и сравнение методов оценки инвестиций в рамках горнодобывающей промышленности. Довженко М. В., Подкорытов В. Н. ....	565
Управление организационными изменениями: сущность, этапы внедрения, проблемы эффективности. Дубровин А. С., Дроздова И. В. ....	567
Проблемы экономического стимулирования внедрения наилучших доступных технологий в области управления горнопромышленными отходами. Еремеева О. С., Мочалова Л. А. ....	569
Зарубежный опыт правового обеспечения рекультивационных работ. Иванов А. Н., Стровский В. Е. ....	571
Использование техногенных минеральных образований. Иванов А. Н., Игнатьева М. Н. ....	573
Зарубежный опыт рекультивации нарушенных земель. Игнатьев В. А., Стровский В. Е. ....	575
Техногенный минеральный потенциал России. Игнатьев В. А., Игнатьева М. Н. ....	577
Особенности российской модели создания цифровой национальной валюты. Кокорев А. В., Логвиненко О. А. ....	579
Аутсорсинг буровзрывных работ. Копырин О. В., Позднякова О. Б. ....	580
Финансирование работ по восстановлению земель, нарушенных при освоении ресурсов недр. Косолапов А. О., Пустохина Н. Г. ....	582
Решение проблем мотивации персонала предприятия. Кочуров М. Н., Позднякова О. Б. ....	583
Инструменты стимулирования освоения техногенных месторождений. Краснова Я. В., Комарова О. Г. ....	585
Совершенствование системы управления бизнес-процессами. Красных К. С., Соколова О. Г. ....	587
Применение КРІ в построении системы мотивации персонала. Кузнецов А. С., Моор И. А. ....	589
Методология управления проектами Scrum. Кузьминых И. С., Соколова О. Г. ....	591
Современные подходы к управлению оборотными средствами предприятия. Леханов А. С., Логвиненко О. А. ....	593
Инновационно-ориентированные компании. Мара С. А., Котляров М. А. ....	594
Реализация концепции «Продажа товаров без упаковки». Мартаев А. О., Иванов А. Н. ....	596
Проблемы учета экологических рисков на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Мулькова М. Н., Логвиненко О. А. ....	597
Циклическая экономика в недропользовании. Мулькова М. Н. ....	599
Экономические аспекты применения наилучших доступных технологий в промышленной компании. Мулькова М. Н., Мочалова Л. А. ....	600
Роль автоматизированных систем документооборота и управления проектами в работе проектной организации. Мусихин С. В., Мочалова Л. А. ....	602
Решение проблем мотивации персонала предприятия минерально-сырьевого комплекса. Никонов С. С., Позднякова О. Б. ....	604
Результаты интеллектуальной деятельности как элемент повышения конкурентоспособности предприятия. Никулин А. Г., Логвиненко О. А. ....	606
Перспективы и вызовы цикличной экономики для предприятий по переработке лома драгоценных металлов. Орлов Н. В., Жуков В. Г. ....	608
Ценовые риски: экономическая сущность, последствия, подходы и методы управления. Папикян Д. С., Дроздова И. В. ....	610
Обоснование включения в системы показателей факторов ESG-повестки. Паскарь О. Л., Мочалова Л. А. ....	612
Организация управления инвестиционной деятельностью на примере ПАО «Россети». Першуков М. В., Дроздова И. В. ....	614

Основные этапы формирования сводного бюджета на Исетском щебеночном заводе. Пестова Е. А., Желонкина М. А., Соколов А. С. ....	616
Сухой порт как инструмент международной интеграции России. Петрова П. В., Соколова О. Г. ....	618
Формирование системы бюджетирования в ПАО «Газпром нефть». Пономарева О. Д., Смирных А. Ю., Соколов А. С. ....	620
Риск банкротства горнодобывающих предприятий. Ракульцев Н. А., Логвиненко О. А. ....	622
Методы принятия управленческих решений, применяемые в компании ООО «УТЕКО». Рахматуллин А. Н., Позднякова О. Б. ....	623
Оценка инвестиционного проекта в рамках концепции устойчивого развития. Рогожин К. И., Подкорытов В. Н. ....	625
Пути повышения производительности труда на предприятии. Романов А. А., Позднякова О. Б. ....	626
Перспективы производства карбида кремния (SiC) в РФ. Румянцев Р. В., Дроздова И. В. ...	628
Управление качеством продукции с помощью искусственного интеллекта в ОК «Русал». Савин Е. А., Мочалова Л. А. ....	630
Реализация «Зеленой» экономики на примере шеринговой бизнес-модели. Самодуров Е. В., Дроздова И. В. ....	632
Повышение эффективности использования основных средств предприятия. Седых Я. Д., Позднякова О. Б. ....	634
Конкурентоспособность горных предприятий: стратегии, проблемы и перспективы. Семухин Н. А., Бариева Д. Ф., Соколов А.С. ....	636
Современные тенденции в горнодобывающей отрасли России. Семышева Д. Д., Перегон И. В. ....	638
Выявление проблематики и разработка подходов к управлению персоналом на примере ПАО ЕВРАЗ. Сидоров В. П., Позднякова О. Б. ....	640
Теории мотивации и их применение для решения проблем мотивации сотрудников. Сингх А. ....	642
Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятий. Скворцов Е. С., Мочалова Л. А. ....	645
Комплексное освоение месторождений полезных ископаемых: современные проблемы, вопросы эффективности, перспективы. Смолев А. А., Дроздова И. В. ....	647
Методы оценки и анализа рисков горных предприятий. Смолев А. А., Логвиненко О. А. ...	649
Решение проблем мотивации персонала предприятия минерально-сырьевого комплекса. Сулимов А. Ю., Подкорытов В. Н. ....	651
Управление финансовыми рисками. Ткаченко В. А., Корошева Э. В., Перегон И. В. ....	653
Мотивация персонала как условие роста производительности труда. Федько И. А., Моор И. А. ....	655
Способы повышения эффективности предприятия. Хаба Рин, Иванов А. Н. ....	657
Проектный подход к управлению организацией. Харюшин В. В., Подкорытов В. Н. ....	659
Комплексная оценка и анализ управленческой деятельности предприятия минерально-сырьевого комплекса для разработки стратегии его развития. Чашин Е. В., Жуков В. Г. ....	661
Организация оплаты труда на предприятии. Чемерикин А. В., Позднякова О. Б. ....	663
Особенности конкурентоспособности горнодобывающего предприятия. Чухарев С. А., Мочалова Л. А. ....	665
Изучение стратегий и инструментов маркетинговых проектов в социальных сетях. Шаммаа О., Сокол Е. Я., Мочалова Л. А. ....	666

Разработка системы мотивации персонала с использованием системы SMART. Шарабрин Н. А., Моор И. А. ....	668
Решение проблем мотивации персонала предприятия минерально-сырьевого комплекса. Щербаков А. В. Подкорытов В. Н. ....	670
Стратегическое управление конкурентоспособностью предприятий. Яницкий П. А., Жуков В. Г. ....	672
Теоретические аспекты маркетинга компании. Амары А., Сокол Е.Я. ....	674
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ. ....	676
Актуальные проблемы организации обучения персонала по охране труда на предприятиях. Лозовая П. ....	676
Инновационные технологии повышения мотивации работника. Мурзахметова Р., Зотева Н. В. ....	678
Информационные технологии как инструмент превращения человека в социального кочевника. Петров А. М., Абрамов С. М. ....	680
Решение нестандартных задач по математике как способ развития критического мышления у студентов вузов. Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М. ....	682
Развитие критического мышления у студентов через решение задач прикладного характера на занятиях по математике. Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М. ....	684
Использование схем ориентирования как одного из эффективных приемов построения математических моделей при решении прикладных задач. Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М. ....	686
Из опыта преподавания математики студентам заочной формы обучения. Озерова Т. С., Воронина Л. В., Бойчарова И. М. ....	688
Исследования стимулирования труда на предприятии. Захарова С. В., Михайловский П. В. ....	690
К определению профиля руководителя современной организации. Корниенко Т., Везнер Л. Н. ....	692
Методы адаптации персонала за рубежом. Томароврощенко Д., Веселова Н. А. ....	694
Методы адаптации персонала в России. Ахатова В., Зотева Н. В. ....	696
Методы обучения управленческого персонала. Чистякова А. П., Абрамов С. М. ....	698
Мотивация как фактор повышения эффективности работы предприятия ООО «Модуль». Лабутина О. С., Михайловский П. В. ....	700
Образование как важнейший инструмент развития человеческого капитала. Турутин М. И., Ветошкина Т. А. ....	702
Основные направления профилактики и коррекции профессионального выгорания сотрудников. Коняхина А., Железникова А. В. ....	704
Особенности внедрения искусственного интеллекта в управление персоналом. Млявая Н., Чашегорова Н. А. ....	706
Оценка и развитие гибких навыков персонала медицинской организации. Юсиров М. М. ....	708
Повышение мотивации персонала на основе предоставления персонализированной ценности. Бекетова Е., Белоусова О. И. ....	710
Позиционирование Уральского государственного горного университета на рынке образовательных услуг при помощи веб-сайта. Млявая Н. В., Полянок О. В. ....	712
Проблема процесса адаптации сотрудников, вышедших из отпуска по уходу за ребёнком. Ахатова В., Белоусова О. И. ....	714
Развитие самозанятости на современном этапе. Юсиров М. М. ....	716
Распространение фейковой информации в социальных сообществах студентов. Епанчинцева М. А., Полянок О. В. ....	718

Роль молодежных центров в совершенствовании форм работы с молодежью. Миличихина А. А., Кутепов К. С. ....	720
Совершенствование методов управления талантами. Юсиров М. М. ....	722
Соотношение понятий «вовлеченность персонала» и «удовлетворенность трудом». Ветошкин Е. В. ....	724
Способы воздействия на целевые аудитории в социальных сообществах. Чистякова А. П., Полянок О. В. ....	726
Факторы демотивации персонала к профессиональному развитию. Иванова К., Ветошкина Т. А. ....	728
Факторные приоритеты оценки потенциала работников предприятия ООО «Проектно-исследовательская компания». Киселев И. А., Михайловский П. В. ....	729
Эффективность внутренних коммуникаций команд. Бекетова Е., Беляева Е. А. ....	731
Повышение лояльности персонала с помощью корпоративного обучения. Юсиров М. М. ...	733
<b>ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТВОРЧЕСТВЕ</b> .....	735
Борис Рыжий - новый литературный бренд Екатеринбурга. Власова Е. М., Кряжевских М. Ю.	735
Златоустовская гравюра по стали: прошлое и настоящее. Власова Е. М., Шешунова В. А., Качалова А. А. ....	737
Величие русской природы в пейзажах А. К. Денисова-Уральского. Гапоненко А. Д., Кардапольцева В.Н. ....	739
Проектирование декоративно-прикладных изделий в стиле «флорентийская мозаика». Давлетшин Е. Д., Епанешников Д. С., Пудовкин.А. Е. ....	741
Развитие художественных школ на Урале: прошлое, настоящее и будущее (на примере художественной школы Шадра). Зарубина Д. А., Кардапольцева В. Н. ....	743
Особенности культуры и времени в восприятии цвета на примере искусства Урала XX века. Картазаева Е. Д., Коржавина У. А., Пospelова Е. Д., Качалова А. А. ....	745
Черты женского уральского костюма в современных коллекциях дизайнеров. Коржавина У. А., Качалова А. А. ....	747
Образ «Сурового Урала» в мире искусства - миф или правда. Нагибина Е. А., Кардапольцева В. Н. ....	749
Ювелирное искусство Урала в динамике времени. Паталахова Д. А., Кардапольцева В. Н.	751
Взаимосвязь прошлого и настоящего в искусстве народных промыслов. Шадрина А. В. Кардапольцева В. Н. ....	753
<b>СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ</b> .....	755
Инвестиционная безопасность Российской Федерации в современных условиях. Чащина В. Ю., Жаркой Ю. А., Беликова О. А. ....	755
Инновационная стратегия России: вызовы и возможности на глобальном рынке конкуренции. Даутов М. М. ....	757
Пути повышения конкурентоспособности предприятия. Майоров О. П. ....	759
Маркетинг в современном мире. Скоробогатов Д. М. ....	761
Ценовая конкуренция на предприятиях в странах с переходной экономикой. Хоу Цзеи .....	763
Экономические преимущества возобновляемой энергетики: возможности для экопоселений. Кудинова А. В., Юрса М. В., Михайлюк О. Н. ....	765
Управление предпринимательскими рисками в сфере коммерции. Хуан Бинцзюнь .....	767
Применение искусственного интеллекта в маркетинге: перспективы и возможности. Щельц М. Р. ....	769

SWOT-анализ управления рисками банковской отрасли (на примере «Банк Китая»). Лю Цзыжоу .....	771
Цифровой рубль банка России. Дмитриев А. Р. ....	773
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ .....	775
Обработка в системе «Геопоиск». Дудин С. А. Силина Т. С. ....	775
Визуализация и анализ данных на примере программы для статистических расчётов. Кузнецов Г. А., Силина Т. С., Рыльков С. А. ....	778
Создание комнаты виртуальной реальности. Кузнецова А. В., Силина Т. С. ....	780
SEG-Y/PC: мощный программный пакет для подготовки SEG-Y файлов. Малахов Е. С. Силина Т. С. ....	782
Вклад статистических методов пространственной автокорреляции в моделирование месторождений. применение глобальных и локальных индексов Морана. Нкрума А. Х. М., Силина Т. С. ....	784
Географическая информационная система с открытым исходным кодом QGIS. Овсянников К. А., Рыльков С. А., Силина Т. С. ....	786
Программное обеспечение ГИС Панорама. Фатхлисламова М. Ф. Силина Т. С. ....	788
Актуализация использования ПО «Прайм» для обработки сейсмических данных. Ядренникова Е. А. Силина Т. С. ....	790
Возможности подсчета объема рудного тела в горно-геологической информационной системе Micromine. Семёнов М. Ю., Силина Т. С. ....	792
ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: ЧЕЛОВЕК В МИРЕ ТЕХНИКИ	795
Влияние массовой популярной культуры на современное общество. Малахова Е. Д., Гладкова И. В. ....	795
Привлечение студентов Уральского государственного горного университета к работе в институте. Шайдуров Г. С. Беляев В. П. ....	800
Цифровая трансформация как инструмент развития социальных и производственных отраслей. Беляев В. П., Лемяева Е. Ю., Шевченко Т. С., Патраков С. С. ....	802
Внедрение автоматизированных систем управления базами данных в жизнь человека. Егорова П. С., Гладкова И. В. ....	804
Роль академической мобильности в глобализирующемся мире. Пеннер М. Д., Гладкова И. В. ....	806
Влияние искусственного интеллекта на традиционную систему образования. Госоюкова А. Д., Гладкова И. В. ....	808
Трансцендентализм Канта и Гуссерля и философия науки: логика, стоящая за вещами. Артюшенко П. О. ....	810
Философские вопросы Канта как объект герменевтического анализа. Беляев В. П., Юсупова Л. Г., Лозовая П. С. ....	812
Философия Канта в современном российском контексте. Вершинин С. Е. ....	814
Философские идеи Челпанова в модусе кантианства. Гладкова И. В. ....	816
Идеи кантовской моральной философии в творчестве Ф. М. Достоевского. Ермакова В. В. ....	818
Феномен культуры памяти в православной традиции. Ермакова В. В. ....	820
Психологический феномен культуры памяти в православной традиции, на примере царской семьи. Ермакова В. В. ....	822
Категорический императив как основание аксиологии постгуманизма. Иванченко М. А. ....	825
The World War i (1914 — 1918) as a powerful and major civilizational “Challenge” towards the traditional Islāmic culture of the Tartar nation. Киселев Х.-Е. И. ....	828

Аналитика возвышенного в «Критике способности суждения» И. Канта. Никитин С. А. ....	831
Эволюция познания у школьников и студентов в контексте философии Иммануила Канта. Петров А. М, Абрамов С. М. ....	834
Kant's rational system of religion. Ybyray Nurlan Shapenuly .....	837
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) АСУ ТП, АСУЭ, АСУПП, АСУП .....	840
Анализ объектов управления с положительной обратной связью. Патраков С. С., Леонов Р. Е. ....	840
Разработка станции быстрого заряда аккумуляторных батарей электромобилей. Коновалов П. А., Зеленцов В. И. ....	842
Автоматизация систем насосных станций. Ржанников И. М., Леонов Р. Е. ....	844
Функциональные возможности подсистемы управления производством в программном комплексе 1С:ERP. Синицин А. А., Лядский В. Л. ....	846
Методы оборки заколов в шахте. Чернухин С. А., Мингазов Д. Р. ....	848
Автоматизация процесса работы подогревов электрооборудования. Абдулин О. Г., Ворошилов Е. М., Шубин К. Ю., Шнайдер Н. В. ....	851
Разработка имитационной модели тяговой подстанции метрополитена с накопителем энергии. Вязовский А. К., Зеленцов В. И. ....	853
Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве. «Умная ферма». Тенденция автоматизации. Бочков В. С., Журавлев А. В., Шишак С. А. ....	855
Использование нейронных сетей на производственных предприятиях. Абдрахманов М. И., Журавлев А. В. ....	858
Умный дом. способности, особенности устройства, достоинства и недостатки. Что такое «Умный дом». Бочков В. С., Журавлев А. В., Шишак С. А. ....	860
Реализация интеллектуальной системы управления очистки стоков на базе контроллера ПЛК200. Кунцевич Н. А., Шнайдер Н. В. ....	863
Оборудование для взрывоопасных зон. Марчук А. О., Ситдикова С. В. ....	865
Частотный преобразователь как средство повышения эффективности насосов. Марчук А. О., Ситдикова С. В. ....	867
Управление и автоматизация оборудования с целью повышения энергоэффективности и качества очистки стоков г. Гая. Новоселов В. В., Шнайдер Н. В. ....	869
Волоконно-оптический датчик. Постников Е. А., Лядский В. Л. ....	871
Модернизация систем управления аспирационными установками. Скрипник Р. Д., Ткаченко А. С., Бочков В. С. ....	873
Мониторинг технического состояния шаровых мельниц с помощью датчиков вибрации подключённых через оптоволоконную сеть. Шишак С. А., Бочков В. С., Лядский В. Л. ....	875
Мониторинг технического состояния шаровых мельниц с помощью датчиков вибрации. Шишак С. А., Бочков В. С., Лядский В. Л. ....	877
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБЩЕНИЯ» .....	879
Обучение в Анатолийском университете в Турции глазами российского студента. Агабабаева Н. М., Афанасенко Е. П. ....	879
Применение особенностей геоинформационных систем для достижения целей устойчивого развития стоительства города. Аль-Инизи М. С., Щапов В. А., Безбородова С.А. ....	882
Современные способы применения сверточных нейронных сетей в горнодобывающей отрасли. Артемов И. В., Безбородова С. А. ....	884

Система налогообложения в современной России. Бабушкина Д. Е., Тиунов А. А. ....	886
ESG-принципы в угольной промышленности Кузбасса: путь к устойчивости и развитию. Бирюкова Е. Р., Куркова Ю. Н. ....	888
Столыпинская аграрная реформа. Брателев Д. А., Тиунов А. А. ....	890
Анализ бизнес-процессов на основе data-driven подхода. Варнухов А. Ю. ....	892
Принципы создания цифровой модели рельефа (ЦМР) по данным аэрофотосъемки камерой Leica ADS 100. Герасимов Н. А., Франюк Е. Е. ....	894
Оценка конкурентоспособности компании на розничном рынке моды. Горынина М. А., Скворцова И. А. ....	896
Растительность и животный мир в районе ведения открытых горных работ. Дылдин А. Г., Дылдин Г. П., Устюжанина Н. Е. ....	898
Сопротивление переменам как одна из актуальных проблем цифровой трансформации. Зенков Н. А., Макарова Е. Н. ....	900
Владение английским языком при трудоустройстве в сфере экономики. Зорихина А. В., Бороненкова Н. Л. ....	902
Цифровизация как драйвер технологического прогресса рыбной отрасли. Иванов В. В., Безбородова С. А. ....	904
Перспективы применения роботизированной техники при разработке месторождений открытым способом. Исаев К. С., Безбородова С. А. ....	906
Имидж германии, формируемый немецкоязычным журналом „Letter“. Иштякова А. Ф., Алексеева М. Г. ....	908
Методика «Mine to mill» – технология машинного зрения. Казанцев О. Д., Удачина Н. А. ....	910
Бюджетный федерализм в России: проблемы и варианты их решения. Калугин З. Н., Шемякина Е. А. ....	912
Песня на уроке немецкого языка как средство формирования лексических навыков на начальном этапе. Камаева А. А., Фролова В. А. ....	914
Экономический рост и способы его измерения. Качусова Я. Р., Зонова М. В. ....	916
Развитие сельской инфраструктуры: молодежь, гранты и будущее. Каштанов Р. М., Безбородова С. А. ....	918
Переход России к экологически устойчивому развитию. Кондакова А. Н., Зонова М. В. ....	920
Особенности экономического сотрудничества России на международном уровне. Куркова Ю. Н., Скопова Л. В. ....	922
Художественное проектирование и создание ювелирных изделий в стиле примитивизма. Лебединская Т. А., Афанасенко Е. П. ....	924
Особенности поворотного механизма шагающего экскаватора (драглайна). Логиновских Д. С., Лагунова Ю. А., Безбородова С. А. ....	926
История пожарной охраны в России. Магдалена К. С., Крылаткова М. Л., Тиунов А. А. ....	928
Автоматическая картография по спутниковым снимкам с помощью нейросетей: современные технологии в геоинформационных системах. Макаренко Ю. Е., Франюк Е. Е. ....	930
Использование природных особенностей в туристическом бизнесе северных стран. Неганов А. Д., Скопова Л. В. ....	932
Принципы работы и виды волоконно-оптических датчиков. Постников Е. А., Безбородова С. А. ....	934
Особенности изучения иностранных языков в цифровом мире. Прохорова Н. Е., Бороненкова Н. Л. ....	936



Организация работы аварийно-спасательных подразделений филиала ФГУП «ВГСЧ» в Пермском крае. Пуриков Д. Е., Афанасенко Е. П., Кусакина И. Н., Шаров А. А., Кочнев А. А. ....	938
Повышение уровня пожарной безопасности на шахтах «Уралкалия». Пуриков Д. Е., Мингалеев Д.Ф., Колесников В.В., Кочнев А. А., Афанасенко Е. П. ....	940
О становлении горноспасательной промышленности в России. Пуриков Д. Е., Кусакина И. Н., Шаров А. А., Кочнев А. А., Афанасенко Е. П. ....	942
Профессионально важные качества спасателя. Пуриков Д. Е., Афанасенко Е. П., Мингалеев Д. Ф., Колесников В. В., Кочнев А. А. ....	944
Роль изучения иностранных языков в гостиничной сфере и сфере туризма. Самыгина Е. М., Стихина И. А. ....	946
Иностранный язык как фактор укрепления внешнеэкономических связей в геополитике. Сарычева В. И., Стихина И. А. ....	948
Цифровой рубль как третья форма российской валюты. Скоробогатова Е. А., Зонова М. В.	950
Факторы, способствующие обеспечению экономической безопасности организации. Степанов Д. А., Черных И. Г. ....	952
Изучение наиболее эффективных методов дробления строительных отходов. Сухомлин С. Д., Девяткин Е. А., Афанасенко Е. П. ....	954
Английский язык для студентов неязыковых специальностей. Фролова Д. Д., Стихина И. А.	956
Актуальность изучения иностранных языков в современном мире технологий искусственного интеллекта. Цыганова А. В., Лапина В. Ю. ....	958
Современный немецкий молодежный сленг в аспекте профессиональной коммуникации. Черкасова А. А., Белозерова А. А. ....	960
Влияние отражающих свойств поверхностей на освещённость помещений. Юрса М. В., Безбородова С. А. ....	962