

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Уральская горнопромышленная декада

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

28-29 апреля 2014 года

2014

ЕКАТЕРИНБУРГ – 2014

Министерство образования и науки Российской Федерации

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



Уральская горнопромышленная декада, 21-30 апреля 2014 года, г. Екатеринбург

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

28-29 апреля 2014 года

Сборник докладов

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

Екатеринбург – 2014

Оргкомитет: **Косарев Н. П.**, ректор УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Петров А. Ю., министр промышленности и науки Свердловской области
Набиуллин Ф. М., генеральный директор ООО «Березовский рудник»
Валиев Н. Г., проректор по научной работе УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Симисинов Д. И., зам. проректора по научной работе УГГУ, канд. техн. наук, доц.
Сёмин А. Н., директор Института мировой экономики УГГУ, д-р экон. наук, проф.
Козин В. З., декан горно-механического факультета УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Суслов Н. М., зав. каф. горных машин и комплексов УГГУ, д-р техн. наук, проф.
Осипов П. А., председатель Совета молодых ученых и студентов УГГУ,
аспирант кафедры электрификации горных предприятий

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.

М34 **Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»**, г. Екатеринбург, 28-29 апреля 2014 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 21-30 апреля 2014 г.): сборник докладов / Оргкомитет: Н. Г. Валиев (отв. за выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. – 756 с.

В сборник включены доклады Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», проходившей в рамках Фестиваля молодежной науки Уральской горнопромышленной декады.

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

ХII УРАЛЬСКАЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ДЕКАДА

21-30 апреля 2014 года

УДК 378.2

ФЕСТИВАЛЬ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ В УРАЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГОРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Валиев Н. Г., Симисинов Д. И., Осипов П. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Фестиваль молодежной науки стартовал в дни Уральской горнопромышленной декады. В рамках фестиваля прошли Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», студенческие олимпиады, выставка научно-технического творчества и чемпионат по решению кейсов в области горного дела.

Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам» проводится, начиная с 2003 года. За это время она стала площадкой для ежегодной презентации научно-исследовательских работ молодых ученых и студентов университета. Успешный многолетний опыт и результаты проведения конференции показывают, что она способствует активному включению молодежи в научную работу, формированию новых междисциплинарных и развитию существующих научных школ Горного университета.

Каждая секция конференции – это одно из приоритетных направлений развития научных исследований в университете, которые, как правило, развиваются ведущими научными школами университета. Некоторые направления со временем объединяются, что повышает интерес к смежным отраслям наук, развитию исследований на стыке специальностей. На сегодняшний день конференция насчитывает 22 секции.

Оргкомитет конференции представлен Советом молодых ученых и студентов университета. В задачи оргкомитета входит формирование программы работы конференции, а также организация работы секций и награждение лауреатов конкурса лучших докладов. По итогам конференции издается сборник докладов, которые представлены в виде статей, прошедших рецензирование и экспортный контроль. Подготовку сборника к печати выполняет отдел научно-технической информации университета.

В процессе работы конференции проводится конкурс лучших докладов по секциям. Экспертная комиссия каждой секции проводит оценку выступления участников по многим критериям и определяет трех призеров. Высокая оценка работы дает призерам основание к получению повышенных государственных академических стипендий за особые достижения в научной деятельности, свидетельствует о высоком уровне профессиональных компетенций, а для аспирантов является апробацией научной работы при подготовке диссертации.

Итогом работы конференции на протяжении 12 лет стало увеличение количества публикаций в 3 раза и числа участников – в 4,5 раза (рисунки 1, 2), что свидетельствует о росте интереса и активному вовлечению молодых ученых и студентов к научно-исследовательской работе.

В молодежной конференции с большим интересом принимают участие гости из других вузов и предприятий горной промышленности. Традиционно на секциях конференции с докладами выступают молодые ученые из Краковского научно-технического университета им. С. Сташица (Польша), Фрайбергской горной академии (Германия), академических

институтов УрО РАН, вузов России и Свердловской области, представители предприятий КОО «Предприятие «Эрдэнэт» (Монголия), FESTO (Германия) и др.

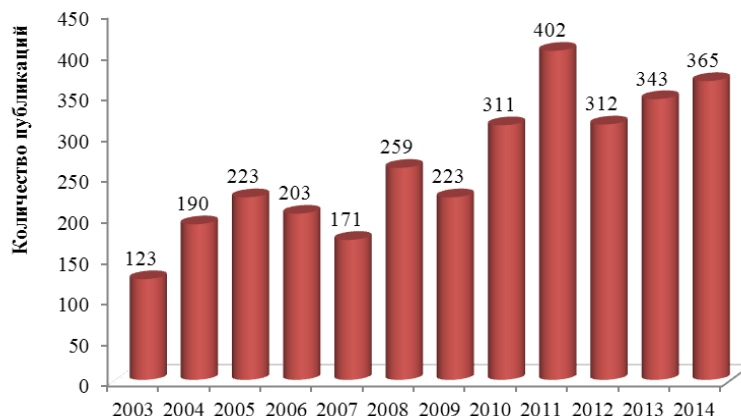


Рисунок 1 – Динамика публикаций участников конференции

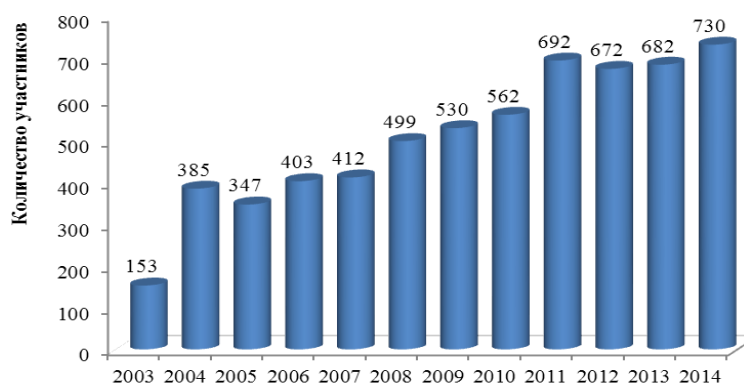


Рисунок 2 – Динамика числа участников конференции

С 2010 г. среди докладов конференции проводится отбор работ на молодежный конкурс Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «УМНИК», направленный на выявление перспективных молодых ученых и стимулирование массового участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности путем организационной и финансовой поддержки инновационных проектов. За период с 2010 г. по текущее время двадцать девять горняков стали обладателями грантовой поддержки со стороны Фонда.

В Горном университете с 2008 г. проводятся **Всероссийские студенческие олимпиады** I, II и III этапов. Студенческие олимпиады I этапа являются внутривузовскими, но имеют большое значение для подготовки студентов к участию в соревнованиях на всероссийском уровне. Проводятся по 11 специальностям: геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания, надёжность горных машин, электроснабжение и электропривод технологических комплексов горных предприятий, разработка месторождений открытым способом, разработка месторождений подземным способом, шахтное и подземное строительство, управление персоналом, опасные природные процессы, безопасность жизнедеятельности, геоэкология и природопользование.

На базе кафедры горных машин и комплексов и студенческого конструкторского бюро «Горные и нефтегазовые машины» проводятся Всероссийская студенческая олимпиада

«Проектирование гидропривода горных и нефтегазовых машин» III этапа и «Инженерный анализ. Компьютерное моделирование. Геометрическое моделирование» II этапа. Право вуза проводить олимпиаду финального III этапа определяется Минобрнауки России на условиях конкурсного отбора.

Олимпиада проводится на учебных гидравлических стендах-тренажерах. На сегодняшний день университет принимает команды из Москвы, Кемерово, Магнитогорска, Юрги, Челябинска, Красноярска, Перми, Орла и Рудного (Республика Казахстан). Призеры награждаются призами спонсоров олимпиады ОАО «Уралмашзавод», ООО «Мантрак-Восток» РП Катерпиллар, ООО «Бош Рексрот».

Проведение олимпиады II этапа позволяет нашим студентам ежегодно показывать высокие результаты на Всероссийской олимпиаде III тура «Инженерный анализ», проводимой научно-техническим центром АПМ (г. Королев) и Омским государственным техническим университетом.

Выставка научно-технического творчества молодых ученых и студентов традиционно проводится в первый день Уральской горнопромышленной декады. Выставка уже на протяжении 12 лет способствует развитию научно-технического творчества, активизации научно-исследовательской работы студентов и молодых ученых и выявлению лучших работ для участия в выставках всероссийского уровня. На выставке представлены натурные и действующие экспонаты, отражающие научные достижения, учебно-воспитательную работу и научно-исследовательскую работу студентов. Победители выставки награждаются дипломами и призами.

С 2013 года в университете проводится региональный этап **Всероссийского чемпионата по решению кейсов в области горного дела**. Чемпионат направлен на содействие учащимся российских вузов, осуществляющих подготовку по специальности «горное дело» в получении практических знаний и опыта в сфере горного производства через решение бизнес-кейсов.

Мероприятие основано на одной из самых современных техник обучения – «методе кейсов», использующей описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Решение кейсов способствует расширению сферы знаний, развитию конкретных компетенций и профориентации. Участники анализируют технико-экономические вопросы горнодобывающей промышленности, совершенствуют технику презентаций и публичных выступлений, учатся работе в команде, а также знакомятся с актуальными вопросами производства, разбирают типовые ситуации организации и ведения бизнеса. В чемпионате принимают участие аспиранты и студенты, которые сформированы в команды из четырех человек для решения реально существующих проблем в области горнодобывающей промышленности. Команда-победитель регионального этапа получает путевку в финал чемпионата в Москве, где встретятся лучшие среди учащихся 12 вузов России.

Региональный этап чемпионата организует Уральский государственный горный университет и НП «Молодежный форум лидеров горного дела» при поддержке Минэнерго России, Минприроды России, Минобрнауки России, Росмолодежи, фонда поддержки культурных и образовательных инициатив «Новый диалог», ведущих компаний и организаций горнодобывающего сектора ОАО «СУЭК», ЕВРАЗ, ОАО «ЮГК», ОАО «Апатит», ОАО «Высочайший», ООО «Русдрагмет», MICROMINE, группа IMC Montan и ОАО ХК «СДС-Уголь», ИГД УрО РАН и 22 ведущих вузов России.

Важным моментом является то, что участие в Фестивале молодежной науки помогает осознать необходимость вынесения на обсуждение специалистов и сверстников результатов своих работ. Об этом свидетельствует стремление студентов и аспирантов заявлять о себе на таких конференциях и конкурсах, как «Конференция-конкурс студентов выпускного курса» в Национальном минерально-сырьевом университете; «Неделя горняка» в Московском государственном горном университете; на конференциях, проходящих в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, Альметьевском государственном нефтяном институте, Институте горного дела УрО РАН, Краковском научно-техническом университете им. С. Сташица (Польша), Фрайбергской горной академии (Германия) и др. Это в свою очередь способствует решению задачи по профессиональной адаптации студентов и повышению их профессиональных компетенций.

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

28-29 апреля 2014 года

ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 371.015.151.8

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Шангина Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В октябре 2014 года кафедре инженерной графики в Уральском государственном горном университете исполняется 95 лет. Преподавание инженерной графики в горном институте началось с октября 1919 года и связано с именем Якова Никитовича Чупракова (и. о. помощника ректора), выпускника Петербургского горного института. Вместе с Я. Н. Чупраковым на будущей кафедре начинали работать К. Н. Воеводин, Е. Нольштейн, А. В. Ольшванг, В. М. Иванов, проводившие занятия по начертательной геометрии и топографическому черчению. Всеволод Михайлович Иванов, выпускник Петербургского горного института, преподавал на кафедре с 1920 по 1950 год, в 1930 году ему было присвоено звание доцента, а в 1938 году он был назначен заведующим кафедрой. Маркшейдер и картограф, В. М. Иванов был членом Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ) одна из крупнейших и авторитетных научно-краеведческих общественных организаций России. УОЛЕ открыто в Екатеринбурге 29 декабря 1870 года и являлось до 1920-х годов единственным центром и руководящей силой общественно-краеведческого движения на Урале. В 1924 году по заданию Уралпромбюро подготовил и издал карту Урала и Приуралья миллионного масштаба. В 1945 г. институт премировал своего старейшего преподавателя в честь его 75-летия.

После В. М. Иванова с 1943 года по 1945 год руководил кафедрой Г. И. Степанов.

С 1946 по 1966 годы заведующим кафедрой был Александр Иосифович Образцов, выпускник Тульского механического института, крупный методист и организатор учебной работы. Под его руководством на кафедре была заложена основа методического обеспечения учебного процесса. Методические материалы по начертательной геометрии и машиностроительному черчению, разработанные зав. кафедрой А. И. Образцовым, не потеряли своей актуальности и в настоящее время. Этот период можно считать началом научной работы на кафедре. В 1953 г. после окончания заочной аспирантуры по начертательной геометрии старший преподаватель кафедры Н. Л. Рускевич защитил кандидатскую диссертацию, впоследствии стал профессором, заведующим кафедрой начертательной геометрии и графики Днепропетровского инженерно-строительного института.

С 1966 по 1978 годы заведовал кафедрой графики доцент, канд. техн. наук Александр Николаевич Девятков, защитивший диссертацию по специальности 05.01.01 – «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Виталий Аркадьевич Цаплин подготовил и защитил кандидатскую диссертацию по специальности 05.01.01 – «Начертательная геометрия. Инженерная графика» в 1974 г. Доцент Александр Николаевич Девятков — выпускник Уральского политехнического института. В состав кафедры в это время входили

10 преподавателей и 6 лаборантов. Этот период характеризуется дальнейшей разработкой методики преподавания и учебно-методических пособий. В этом направлении с большим успехом работали ст. преподаватели А. И. Дровосеков, Г. Г. Баева, Г. И. Разикова, М. С. Зельская, Э. И. Шульвуг. А. Н. Девятков стимулировал научную работу кафедры, прежде всего изучение разделов высшей геометрии, в этом направлении активно работали В. А. Цаплин, Ю. И. Самохвалов, В. Н. Бабич, Е. П. Будрин. Ими подготовлено и опубликовано большое число научных статей и докладов. Более 10 лет работали на кафедре доцент В. Ф. Пучинский, старшие преподаватели М. И. Бедрицкий, З. К. Скипская, ассистенты И. И. Корнильцев, А. С. Лукиных.

С 1978 по 1983 год кафедрой заведовал доцент Юрий Иосифович Самохвалов, затем до 1991 года — Борис Александрович Минеев, и с 1991 по 2001 годы — снова Ю. И. Самохвалов. В этот период кафедра претерпела кардинальную кадровую перестройку с уходом на пенсию старших преподавателей. Численность кафедры колебалась от 16 до 8 человек, всего было подготовлено до уровня самостоятельной работы более 20 преподавателей. Следует отметить, что, несмотря на значительную текучесть кадров, учебный процесс на кафедре всегда был на высоком профессиональном уровне и методически полностью обеспечен. В это время на кафедре преподавали доценты А. П. Фролов, В. Н. Бабич, Ю. И. Самохвалов, В. А. Исаков, А. М. Ольховский, В. В. Обласов, Р. М. Козина; старшие преподаватели И. Б. Белоносова, В. С. Бердова, Е. П. Будрин, Н. Я. Власова, Р. М. Чернышова, Л. Р. Тимошин.

С 2001 года и по настоящее время кафедрой заведует д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор Елена Игоревна Шангина, которая защитила кандидатскую диссертацию по специальности 05.01.01 – «Прикладная геометрия» в Московском авиационном институте (Техническом университете) и докторскую диссертацию по специальности 13.00.08 – «Теория и методика профессионального образования» в Московском педагогическом государственном университете. В этот период на кафедре под руководством Е. И. Шангиной организован учебный процесс по преподаванию дисциплин, связанных с компьютерным моделированием. Эти дисциплины обусловили междисциплинарный характер кафедры инженерной графики, поскольку почти в каждой профессиональной сфере есть задачи, решаемые с помощью визуально-образных моделей. По инициативе Е. И. Шангиной открыта специальность «Реклама» в 2006 году. В настоящее время на кафедре преподают профессор, д-р физ.-мат. наук А. Г. Кремлев; доценты канд. техн. наук В. Н. Бабич, канд. физ.-мат. наук С. В. Вершинин, Ю. И. Самохвалов, канд. техн. наук А. П. Фролов; старшие преподаватели И. Б. Белоносова, Н. Б. Сиразутдинова, Н. Н. Романова, Н. А. Пестова; ассистенты-аспиранты А. А. Карманов, М. В. Клячина. Научным направлением преподавателей кафедры в настоящее время является совершенствование методов инженерной геометрии и компьютерной графики, т. е. теории геометрического моделирования. Кроме этого в сферу научных интересов преподавателей кафедры входят вопросы, связанные с синергетикой, компьютерной визуализацией, а также разработка теории и методики преподавания геометро-графических дисциплин. Данные научные направления нашли свое отражение во множестве публикаций преподавателей кафедры – это более 10 монографий, 400 научных статей, а также публикаций учебно-научного характера.

ПРИНЦИПЫ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Шангин Г. А., Шангина Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Умелое использование компьютерной техники приобретает в наши дни общегосударственное значение, и одна из важнейших задач вузов – обеспечить учащихся знаниями в области использования современной мобильной компьютерной техники. С информатизацией сферы образования во всем мире связаны надежды – повысить эффективность учебного процесса, уменьшить разрыв между требованиями, которые общество предъявляет молодому поколению, и тем, что действительно дает вуз. Современный ритм жизни предъявляет к компьютерной технике все более и более высокие требования, а именно: скорость доступа к данным, продолжительность автономной работы и, самое главное, мобильность. Компенсировать этот недостаток позволяют мобильные компьютерные системы.

Под мобильной компьютерной системой понимается совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих компьютеров (процессоров), периферийного оборудования и программных средств, предназначенных для подготовки и решения задач пользователя, обеспечивая хранение, обработку и передачу информации вне зависимости от местоположения пользователя. Примерами современных мобильных компьютерных систем являются коммуникаторы и смартфоны, мобильные и карманные компьютеры. Мобильная компьютерная система представляет собой совокупность мобильных устройств, мобильных технологий и мобильных сервисов. Появление мобильных компьютерных систем заставило педагогов задуматься о способах использования таких систем с целью повышения эффективности образовательного процесса и вызвало к жизни мобильное обучение в системе открытого дистанционного образования. Мобильные компьютерные системы, которые используются в процессе мобильного обучения, часто называют мобильными образовательными системами.

На протяжении последнего десятилетия исследования в области использования мобильных систем в сфере мобильного образования проводятся за рубежом. Особое значение имеет международная конференция MLEARN, в работе которой участвуют ученые из Австралии, Новой Зеландии, Канады, США, Южной Африки. В Европе исследования и разработки в области мобильных образовательных систем поддержаны проектом ЕС LSDAporbi J. Attewell, C. Savm-Smith, G. Stead, G.Colley и другие. В этих исследованиях описан опыт применения мобильных систем в обучении математике, лингвистике, организации совместной деятельности обучаемых. Педагогическому исследованию роли мобильных систем в образовании посвящены исследования Y.Laouris, N.Eteokleous (Кипр). В России только начинается зарождение и становление мобильного обучения. Отдельные работы отечественных ученых посвящены перспективам и некоторым возможностям мобильного обучения: исследования сетевых сервисов Web 2.0 (Е.Д. Патаракин); мобильного портала для доступа с сотовых телефонов для SMS-рассылок, SMS-опросов, SMS-тестирования (И.В. Савиных); специфики обучения в любом удобном месте, в любое удобное время (В.В. Жуков); образовательного потенциала мобильных устройств (А. А. Федосеев, А. В. Тимофеев и др.); мобильного обучения как новой реальности в образовании (С. В. Кувшинов); мобильных мультимедийных услуг, мобильного Интернета, широкополосной мобильной связи (Б. Баннистер); мобильных портативных персональных компьютеров в системе дистанционного обучения (А. А. Андреев, В. И. Солдаткин); ориентированности на обучаемого, его индивидуальности, учета ситуации, непрерывности и доступности обучения (И. Бескровный); современных коммуникационных устройств для полноценной мобильной работы в различных профессиональных областях (А. А. Федосеев, А. В. Тимофеев). Важность поиска подходов к эффективному использованию информационных и телекоммуникационных технологий в процессе обучения подтверждают труды известных ученых. Однако, лишь немногие касаются вопросов использования мобильных компьютерных средств.

В качестве основных принципов мобильного обучения выступают следующие.

1. Доступность. Мобильная среда обучения обеспечивает доступ к контенту (любое информационно значимое либо содержательное наполнение информационного ресурса или веб-сайта), другим участникам группы, экспертам, пакетным документам, заслуживающим доверия источникам и имеющимся идеям по соответствующим темам. Инициировать процесс можно с помощью смартфона или iPad, ноутбука или при дневной форме обучения, но доступ должен стать постоянным.

2. Категориальность. Поскольку мобильное обучение является сочетанием цифрового и физического подхода, то доступны и разнообразные категории и показатели понимания студентами информации и их качество знаний, компетентности в конкретном вопросе.

3. Облачность. Облако – инструмент реализации "умной" мобильности. Благодаря доступу к облаку, появляется возможность постоянно использовать источники данных и материалы изучаемой дисциплины, позволяя обращаться к ранее недоступным уровням, методам повторения и совместной работы.

4. Понимание. Понимание является естественной категорией взаимосвязи, мобильности и сотрудничества как с преподавателем, так и со студентами, занимающимися конкретной дисциплиной, поскольку им доступна немедленная возможность установить контакт как с локальными, так и глобальными сообществами через социальные медиа-платформы Twitter, Facebook, Vkontakte, Instagram для обсуждения и, следовательно, более глубокого понимания информации.

5. Игровой принцип. Игра является одной из основных характеристик подлинно прогрессивного и продуктивного обучения, будучи одновременно и причиной, и следствием заинтересованности студента. В мобильной среде обучения студенты сталкиваются с динамичным и часто незапланированным набором данных, доменов и участников общения, изменяя форму обучения с академического и на личностное, персонализированное и игровое.

6. Асинхронность. Среди наиболее значимых принципов мобильного обучения является асинхронный доступ к информации, т.е. параллельное взаимодействие с любой информацией. Это извлекает образовательную среду из рамок вуза и позволяет ей двигаться в любое место, в любое время в поисках нужной информации. Это также дает опыт, который становится все более персонализированным: в нужное время, в подходящем месте и для конкретного человека.

7. Самовключаемость в процесс обучения. С асинхронным доступом к контенту у других участников процесса и экспертов появляется потенциал для самовключения в процесс обучения в любое время. Здесь студенты планируют тему, последовательность, аудиторию и приложения через содействие с преподавателями, которые сейчас выступают в качестве экспертов по средствам обучения и оценке.

8. Разнообразие. С мобильностью приходит и разнообразие. Благодаря постоянному изменению среды обучения, которая обусловлена потоком новых идей, неожиданных проблем и постоянными возможностями для повторения и практического применения идей, аудитории разнообразны, как и данные среды.

9. Курируемость. Приложения и мобильные устройства могут не только поддерживать курирование, но и сделать его лучше, чем даже самый опытный преподаватель. По своей конструкции эти технологии адаптируются к студентам, хранят файлы, генерируют идеи и подключают студентов к процессу обучения.

10. Смешение. Мобильная среда обучения всегда будет представлять собой смешение видов: физическое движение, личное общение и цифровое взаимодействие.

11. Постоянство, т. е. непрекращающееся обучение - повторяющееся и пригодное для повторного использования. Существует постоянная необходимость доступа к информации, познавательной рефлексии и взаимозависимым функциям посредством мобильных устройств.

12. Подлинность информации, которой невозможно добиться в аудитории, т.е. информация по своему логическому содержанию соответствует первоисточнику, не возникает разночтений, и, в конечном счете, обеспечивает опыт, который по-настоящему персонализирован.

Таким образом, проработанной теоретической и методической системы обучения в условиях мобильного обучения, которая предусматривала бы возможность использования мобильных компьютерных систем, не существует, требует более детального изучения и возможность реализации с использованием мобильных компьютерных систем.

НЕКОТОРЫЕ МОДЕЛИ ХРУПКОЙ СРЕДЫ С ОСОБЕННОСТЯМИ В ВИДЕ ТРЕЩИН И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вершинин С. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В данной работе построены асимптотические решения в упруго-пластической области в вершине трещины, мажорантная оценка для функции напряжения в задаче кручения цилиндра с вырезом и качественно описана система трещин около отверстия пробоя в пластине.

Постановки задач и решения. Для исследования эволюционных задач существуют несколько подходов, среди которых можно выделить следующие: точные решения, начальная задача, краевая задача, асимптотические решения, специальные функции.

Модели эволюционных задач позволяют с инженерной точностью прогнозировать развитие процесса разрушения на разных стадиях.

Логистическое уравнение. Для нелинейного кинетического уравнения разрушения

$$d\omega/dt = f(P, \omega) \quad \omega(0) = 0 \quad \omega(t_*) = 1 \quad (P - \text{нагрузка})$$

(частный случай: $d\omega/dt = A\omega(1 - \omega)$ – логистическое уравнение, т. е. уравнение Риккати с особенностями на границе), допустимо решение в виде согласованной асимптотики подходящей структуры.

Точным решением логистического уравнения является функция

$$\omega = \frac{\exp(At)}{C + \exp(At)},$$

которая, однако, не удовлетворяет краевым условиям. Поэтому решением краевой задачи для логистического уравнения является составное асимптотическое разложение подходящей структуры для особенностей $\omega = 0$ и $\omega = 1$ с условием согласования. Подходящими базисами для асимптотик являются $\{t^{m/n}\}$ и $\{t^m \ln^n t\}$.

Решением является составная асимптотика по дробным степеням и по логарифмам. В классе специальных функций решение представимо функцией Уиттекера ($\text{Whittaker}(\mu, \nu, t)$) с соответственно подобранными параметрами μ, ν (краевые условия).

Методы исследования упруго-пластических задач с особенностями. Основными методами исследования задач для сред с дефектами в виде трещин и микропор являются следующие: метод симметричных решений, метод комплексного потенциала, метод асимптотических решений, конечно-разностные методы, конечно-элементные методы.

Сочетание этих методов позволяет построить адекватное решение [1-3].

Асимптотические решения для упруго-пластической зоны

Оценки концентраторов напряжения

1. Для определения напряжений в локальной окрестности вершины трещины при одноосном растяжении пластины реализована одномерная модель [2,3].

Решение ищется в виде асимптотического разложения

$$\sigma_{ij}(r, \varphi) = \sigma_{ij}^{(0)}(\varphi) + \sigma_{ij}^{(1)}(\varphi)r^\alpha + o(r^\alpha).$$

Для определения $\sigma_{ij}^{(0)}(\varphi)$ получается система 2-х дифференциальных и одного алгебраического уравнений. Решение, с учетом граничных условий, получается с помощью

комбинации простых и центрированных волн. Для определения $\sigma_{ij}^{(1)}(\varphi)$ и α получается система 2-х дифференциальных и 2-х алгебраических уравнений.

2. Для задачи о кручении цилиндра с надрезом вдоль радиуса для найденной ранее функции напряжения

$$\Phi(r, \theta) = \frac{32a^2 G \bar{\omega}}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a^{-\frac{2n+1}{2}} r^{\frac{2n+1}{2}} - a^{-2} r^2}{(2n+1)[16 - (2n+1)(2n+1)^2]} \sin \frac{2n+1}{2} \theta$$

построена мажоранта решения бигармонического уравнения из класса гипергеометрических функций.

$$F(r) = A_1 r^{3/2} (\text{hypergeom}([1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}], [\frac{5}{2}, \frac{5}{2}], r) + A_2 r \text{hypergeom}([2, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}], [\frac{7}{2}, \frac{7}{2}], r) + A_3 r^2 \text{hypergeom}([3, \frac{5}{2}, \frac{5}{2}], [\frac{9}{2}, \frac{9}{2}], r)).$$

3. В задаче о пробивании отверстия в пластине микротрещины в окрестности отверстия описываются уравнением Абеля 2-го рода.

$$\frac{y''(x^2 + y^2)}{1 + y'^2} - 2xy' + 2y = 0.$$

Формальное решение в окрестности точки $x=0, y=0$ представимо асимптотическим разложением: $y(x) \approx C_1 x + C_2 x^\lambda + \dots$, где первое слагаемое описывает систему радиальных трещин, а второе слагаемое описывает множество локальных микротрещин. Показатель λ определяется из решения характеристического уравнения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каштанов А. В., Петров Ю. В. Энергетический подход к определению уровня мгновенной поврежденности // ЖТФ. 2006. Т. 76. В. 5. С. 71-75.
2. Работнов Ю. Н. Введение в механику разрушения, 1987.
3. Вершинин С. В. Графическое сопровождение решений сложных технологических задач // Колл. монография. ред. Шангина Е. И. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ (в печати).

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ ОБ УПРАВЛЕНИИ

Галкин Д. А., Тельминов М. А., Брусницын И. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

С промышленной революцией связано выделение трех уровней управления: верхнего, среднего и нижнего.

Промышленная революция дала толчок развитию теоретических исследований и практики управления. Большой вклад в формирование науки управления внесли английские политэкономы Уильям Петти, Адам Смит и Давид Рикардо.

Нельзя не отметить огромного вклада английского социалиста-утописта Роберта Оуэна в развитие управленческой мысли и практики управления. Ранее других он заметил и оценил роль человеческого фактора на производстве, к необходимости учета которого другие исследователи пришли только через 100 лет.

На формирование теории управления в социалистическом обществе большое влияние оказали труды К. Маркса и Ф. Энгельса. Не занимаясь исследованиями природы и сущности управления, они внесли свой вклад в формирование этой науки с помощью созданных ими методов исследования. К. Маркс выводит необходимость разделения труда из развития кооперации: собственник часто не в состоянии самостоятельно управлять своей фабрикой. Кроме того, в этом нет необходимости, так как труд по надзору, совершенно отделенный от собственности на капитал, всегда предлагался в избытке. Поэтому сделалось необязательным, чтобы этот труд по надзору выполнялся владельцем предприятия. Таким образом, результатом разделения труда явилось обособление управления, которое стало рассматриваться в качестве особой функции любого совместного труда [1].

Важнейшую роль при управлении играет моделирование

Исторически первыми моделями, которые замещали реальные объекты, вероятно, были языковые знаки. Они возникли в ходе развития человечества и постепенно превратились в разговорный язык. Итак, слово было первой моделью реального объекта (явления). Видимо, именно об этом говорят Ветхий и Новый заветы: вначале было Слово, а затем появились объекты (свет, твердь, суша, светила...).

Следующим этапом развития моделирования можно считать возникновение числовых знаков. Сведения о результатах счета первоначально сохранялись в виде зарубок. Постепенное совершенствование этого метода привело к изображению чисел в виде цифр как системы знаков. Можно предположить, что именно зарубки были прототипом римских цифр.

Потребность в создании и использовании моделей связана с тем, что исследовать многие реальные явления и объекты сложно или дорого, а порой вовсе невозможно. Например, безумно экспериментально изучать, к чему приведет мировая термоядерная война. Опасны эксперименты с реальными реакторами на атомных электростанциях. Неразумны опыты с радиоаппаратурой при предельных значениях напряжения питания и окружающей температуры.

Но все элементы и связи в создаваемой модели и не следует учитывать. Нужно лишь выделить наиболее характерные, доминирующие составляющие, которые в подавляющей степени определяют основные свойства объекта исследования. В результате объект исследования заменяется некоторым упрощенным подобием, но обладающим характерными, главными свойствами, аналогичными свойствам объекта исследования. Появившийся вследствие проведенной подмены новый объект (или абстракция) принято называть моделью объекта исследования

Создать исчерпывающую классификацию моделей достаточно сложно, поэтому рассмотрим наиболее часто употребляемые определения моделей.

Процесс моделирования начинается с создания концептуальной модели.

Концептуальная модель (содержательная) - это абстрактная модель, определяющая структуру системы (элементы и связи).

В концептуальной модели обычно в словесной (вербальной) форме приводятся самые главные сведения об объекте исследования, основных элементах и важнейших связях между элементами.

Процесс создания концептуальной модели в настоящее время не формализован: не существует точных правил ее создания.

Основная проблема при создании концептуальной модели заключается в нахождении компромисса между компактностью модели и ее точностью (адекватностью). Имеется множество теоретических проработок этой проблемы, но их трудно применить для решения каждой новой задачи. Поэтому разработчик модели, руководствуясь своими знаниями, оценочными расчетами, опытом, интуицией, мнением экспертов, должен принять решение об исключении какого-либо элемента или связи из модели, изъятии из рассмотрения второстепенных факторов, воздействующих на объект.

Термин «адекватна» означает верное воспроизведение в модели связей и отношений объективного мира. Этим термином характеризуют качество созданной модели.

Процесс создания концептуальной модели, вероятно, никогда не сможет быть полностью формализован. Трудно придумать набор простых правил, выполняя которые, можно создать хорошую концептуальную модель. Именно в связи с этим иногда говорят, что моделирование является не только наукой, но и искусством.

Концептуальную модель, содержащую основные сведения об объекте исследований, порой называют информационной моделью [2].

В научной литературе широко используется термин математическая модель - описание объекта исследования, выполненное с помощью математической символики.

Для составления математической модели можно использовать любые математические средства - дифференциальное и интегральное исчисления, регрессионный анализ, теорию вероятностей, математическую статистику и т. д. Математическая модель представляет собой совокупность формул, уравнений, неравенств, логических условий и т. д. Используемые при этом математические соотношения определяют процесс изменения состояния объекта исследования в зависимости от его параметров, входных сигналов, начальных условий и времени. По существу, вся математика создана для формирования математических моделей.

Математическое моделирование можно подразделить на аналитическое и компьютерное (машинное) моделирование.

При аналитическом моделировании ученый - теоретик получает результат в процессе раздумий, размышлений, умозаключений. Формирование модели производится в основном с помощью точного математического описания объекта исследования.

Современные технические, экологические, экономические и иные системы в силу их сложности больше не поддаются в полной мере исследованию обычными теоретическими методами. Прямые же натурные эксперименты над такими объектами долги, дороги, зачастую опасны, а иногда и вовсе невозможны, так как многие системы существуют в единичном экземпляре. И в этом случае наиболее эффективным, а часто и единственно возможным методом исследования становится моделирование вообще и математическое моделирование в частности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общий и специальный менеджмент / Общ. ред. А. Л. Гапоненко, А. П. Панкрухин. – М.: РАГС, 2000.
2. Кравченко А. И. История менеджмента: учеб. пособие. – М., 2000.

МЕТОДЫ САМООРГАНИЗАЦИИ ФОРМ И ИХ МУТАЦИЙ

Бабич В. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Математические модели и вычислительный эксперимент с использованием современной компьютерной техники позволяют проникнуть во внутреннее существо сложных процессов (моделируемых с помощью нелинейной динамики), определяемых борьбой двух противоположных начал: *диссипативного* – рассеивающего неоднородности в среде, и *организующего* – создающего разного рода неоднородности в результате воздействия внешних источников и стоков (что характерно для открытых диссипативных сред, социальных систем, живых организмов) [1].

В этом случае строится своеобразный мир математических моделей, изоморфно отображающих существующую иерархию структур, взаимосвязей, функций исследуемых систем (явлений, процессов). При изучении объектов этого мира обнаруживаются новые свойства отображаемых систем, описываемых нелинейными функциями (и иными математическими объектами нелинейного анализа), такие как выделение самоподдерживающихся структур в результате локализации процессов в открытых диссипативных средах, определение спектров структур-аттракторов, как наиболее устойчивых образований, к которым эволюционируют процессы, нахождение способов резонансного возбуждения структур-аттракторов, выявление различных типов сверхбыстрого (катастрофического) развития процессов (так называемые режимы с обострением). Именно на основе анализа исследования построенных моделей осуществляется возможность идентификации открываемых свойств (присущих нелинейным моделям) наблюдаемым, но порой труднообъяснимым свойствам окружающего нас мира. Таким образом, открываются возможности для переосмысливания процессов организации и эволюции реальных систем, которые стали привычными. Такой взгляд на мир приводит к постановке целой серии вопросов такого типа как: имеет ли неживое память? – (влияет ли на протекающие сегодня в сложной структуре процессы ее «предыстория»); существует ли для сложной структуры внутренняя предрасположенность к определенным формам? – каким образом природе удается найти наиболее устойчивые формы? – как возникает в природе иерархичность устройства, порядка, функциональности, организации? – как происходит переход от хаоса к устойчивому состоянию системы (в процессе ее самоорганизации)? Существует множество типов структур, форм, конфигураций, однако «архитектура» живого отнюдь не произвольна. «Архитектура» живого связана, прежде всего, с движением и развитием <эволюцией> живого. Системы живого открыты и в высокой степени нелинейны, поэтому их ответ на влияние воздействия может быть многократно сильнее (или слабее) величины этого внешнего воздействия и вообще избирательным (качественно различным) в разных ситуациях. Следовательно, нелинейность накладывает определенные ограничения на типы структур живого. Даже сложные структуры строятся на некой общей основе. Можно сказать, что существует особый «архитектурный каркас», некий универсальный (для всех структур) «кирпич». Первичная кладка из этого универсального «кирпича» затем достраивается, организуется (переходит) в более сложные конгломераты множественным (но конечным) числом способов, по нескольким определенным алгоритмам. Сложные структуры имеют фрактальное (мультифрактальное, квазифрактальное) строение, универсальные «кирпичи» и целые блоки из них многократно повторяются в различных масштабах (на разных итерациях). Природа имеет внутренние предпочтения к определенным формам живого и неживого. Только определенные наборы форм осуществимы в природных средах. На другие формы наложен эволюционный запрет, следовательно, они неустойчивы и очень быстро эволюционируют к устойчивым формам организации, т. е. «подчиняются» устойчивому состоянию системы, которая как бы «притягивает» к себе множество «траекторий» системы, определяемых различными начальными условиями. Относительно устойчивые структуры, на которые неизбежно выходят процессы эволюции в

открытых и нелинейных средах называются аттракторами. Для исследования хаоса используются <такие инструменты как> в первую очередь, аттракторы и фракталы. К хаосу системы могут переходить разными путями. Среди последних направлений выделяют бифуркации. *Бифуркация* представляет собой процесс качественного перехода от состояния равновесия к хаосу через последовательное очень малое изменение определенных параметров, то есть происходит катастрофический скачок, качественно изменяющий свойства системы. Заключительным состоянием физических эволюционирующих систем является состояние динамического хаоса. Состояние системы в момент бифуркации является крайне неустойчивым и бесконечно малое воздействие может привести к выбору дальнейшего пути движения, а это является главным признаком хаотической системы. Фейгенбаум установил универсальные закономерности перехода к динамическому хаосу при удвоении периода, которые были экспериментально подтверждены для широкого класса механических, гидродинамических, химических и других систем. Фактически первый переход от стабильности к видимой форме упорядоченности (но уже изменчивости), происходит в первой точке бифуркации. Далее количество бифуркаций увеличивается, достигая огромных величин, что приводит к образованию хаоса. Поэтому с помощью теории бифуркаций можно предсказать характер эволюции сложных систем, возникающий при переходе системы в качественно иное состояние, а также оценить область существования стабильности устойчивость системы. Известно, что на границе между конфликтами противоборствующих сил стоит не рождение хаотических структур, (а происходит возникновение самоорганизации), порядка более высокого уровня. При этом структура этой самоорганизации не статична, а постоянно изменяется.

Рассматриваемые математические модели нелинейных открытых сред свидетельствуют, что открытая нелинейная среда (система) содержит в себе определенные формы организации. Следовательно, структуры-аттракторы пред-данны, т. е. потенциально заложены в среде (системе), определяются сугубо ее собственными нелинейными свойствами системы. Они определяют собственные тенденции развития процессов в ней.

Под режимами с обострением понимаются сверхбыстрые процессы, когда характерные величины (например, температура, энергия, концентрация, денежный капитал) неограниченно возрастают за конечное время, называемое временем обострения.

Если фактор, создающий неоднородности в среде (действие нелинейных объемных источников), работает сильнее, чем рассеивающий, диссипативный фактор, то возникают локализованные процессы, исходящие внутри области локализации волны <горения>. Процесс развивается все более интенсивно во все более и более узкой области вблизи максимума. Это так называемый LS-режим с обострением, который в последний момент приводит систему к неустойчивости. Таким образом, сложная структура в природе и обществе существует только потому, что она существует конечное время. Сложное в мире может относительно долго существовать и развиваться, только подчиняясь закону циклов, проходя через кризисы, периодически опускаясь в хаос и выходя из него обновленным. Система периодически переключается на иной режим: HS-режим снижения интенсивности. Законы ритма, циклической смены состояний универсальны. Под влиянием внешних воздействий системы (неизолированные) могут переходить из одного равновесного состояния в другое, проходя через переходные состояния, не являющиеся равновесными. Такой переход будет обратимым, если его можно совершить в обратном направлении и при этом в окружающей среде не останется никаких изменений. Для необратимых процессов энтропия возрастает [2].

Природа выработала в результате эволюции определенные механизмы, которые в простых нелинейных средах преднамеренно воссоздаются путем резонансных воздействий на открытую нелинейную среду. Надо правильно «упаковывать» среду, т. е. производить малые воздействия на нее в нужное время и в нужном месте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петухов С. В. Геометрия живой природы и алгоритмы самоорганизации. – М.: Знание, 1988.
2. Бульенков Н. А. О возможной роли гидратации как ведущего интеграционного фактора в организации биосистем на различных уровнях их иерархии // Биофизика. 1991. Т. 36. Вып. 2. С. 181-243.

О СИСТЕМЕ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБОБЩЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ)

Бабич В. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Характерной особенностью теории геометрического моделирования (ТГМ), выделяющей ее из других разделов математики, является способ конструирования основного обратимого отображения из нескольких вспомогательных – необратимых – отображений. В связи с этим модель обычно представляет собой декартово произведение (или некоторое его подмножество). Таким образом, ТГМ естественным образом присущ свой объект исследования в виде структуры всевозможных декартовых произведений и их подмножеств.

Различные направления теории изображений в последнее время часто объединяют под названием «геометрическое моделирование». При этом была введена следующая терминология. При отображении $M_1 \rightarrow M_2$ область отправления называют *оригиналом* (или *прообразом*) M_1 (вместо «множество прообразов», «множество оригиналов»), а область прибытия M_2 – *образом* (вместо «множество образов»), изображением, моделью, интерпретацией, реализацией, представлением. В соответствии с вышеизложенным можно выделить четыре основных направления обобщений геометрического моделирования.

1. Моделировать можно не только пространство R_3 , но и произвольные многообразия – поверхности, многомерные пространства, коники и т. п.

2. Элементами области прибытия модели также могут быть совершенно произвольные объекты – пары, тройки (и т. д.) точек или прямых, окружности, коники, различные многообразия.

Как уже отмечалось, особенностью начертательной геометрии, основы ТГМ, выделяющей ее из других разделов математики, является способ конструирования основного обратимого отображения из нескольких вспомогательных – необратимых отображений. В связи с этим модель обычно представляет собой декартово произведение или некоторое подмножество декартова произведения, в котором сомножителями являются некоторое множество, размерность которого меньше размерности моделируемого многообразия, и множества различных его подмножеств.

Отметим, что поскольку с взаимно однозначным отображением связано совершенно равноправное с ним обратное отображение, то в принципе безразлично, что называть оригиналом, а что моделью. Например, во второй главе используется геометрическая модель квадратичных преобразований, позволяющая определять характеристики плоских алгебраических кривых высших порядков.

3. Отображение модели можно производить на поверхности в любом пространстве, т. е. для конструирования области прибытия отображения может быть выделено многообразие любой структуры, любой размерности и с любыми элементами. Примерами таких изображений является купольная перспектива, циклография Фидлера и др.

4. Основным способом конструирования вспомогательных необратимых отображений (сумма которых дает обратимое отображение) в классических методах ТГМ является последовательное умножение проецирований и сечений, а именно объект M_1 проецируется на плоскость M_3 прямыми связки M_2 ($M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3$). Операция проецирования $M_1 \rightarrow M_2$ осуществляется связкой прямых с несобственным центром. Операция сечения $M_2 \rightarrow M_3$ осуществляется сечением связки прямых M_2 плоскостью или поверхностью M_3 .

Вместо связок прямых в качестве множества M_2 можно использовать конгруэнции прямых (косое проецирование плоскостей друг на друга), семейство кривых (криволинейное, винтовое проецирование). Набор многообразий M_2 , используемых во всех вспомогательных отображениях, называют проецирующим аппаратом или аппаратом отображения (иногда под аппаратом отображения понимают правило, по которому сопоставляются образы и прообразы).

Например, в циклографии Фидлера проецирующий аппарат M_2 представляет собой трехпараметрическое множество конусов специального квадратичного комплекса с вершинами в проецируемых точках.

Дальнейшее обобщение понятия «проецирование» в ТГМ может состоять в отказе от инцидентности проецируемой точки с проецирующей линией. Будем, например, под проецирующим аппаратом M_2 понимать трехпараметрическое множество окружностей с центрами в точках R_3 . Все проецирующие окружности будут лежать в плоскостях, инцидентных прямой q , и проходить через точку P , принадлежащую q . Точку пространства можно «проецировать» окружностью из M_2 с центром в этой точке.

Таким образом, при использовании более сложного проецирующего аппарата можно обойтись без необратимых отображений и их сложения и сразу получить обратимое отображение. Например, при проецировании кривыми n -го порядка (пример с окружностями) или при косом проецировании пространства на плоскость прямыми конгруэнции n -го порядка для одной точки получаем сразу n проекций. При этом следует иметь в виду, что произвольный набор из n точек плоскости изображений не является элементом области прибытия (моделью точки пространства), т. е. не существует такой точки, n проекций которой совпадают с этими n точками. Дело в том, что размерность множества n точек плоскости равна $2n$, что больше размерности точек трехмерного пространства, т. е. $2n > 3$, и поэтому область прибытия является лишь подмножеством n -ой декартовой степени множества. Для явного выделения этого множества требуется дополнительное исследование отображения.

Отображения (как и преобразования) широко используются при решении различных геометрических задач. Заданные и искомые фигуры и соответствия между ними трансформируются в другие фигуры с другими соотношениями, и задача упрощается. Каждое отображение позволяет, однако, решать лишь определенный, сравнительно узкий класс задач. Поэтому вполне естественна потребность в получении и изучении новых типов отображений.

Разработка новых методов геометрического моделирования (с применением современных математических понятий и теорий), направленных на совершенствование (модернизацию) существующих технологий и средств промышленной геометризаци, предполагает создание на их основе вычислительных алгоритмов и последующее внедрение в практическую сферу в виде программных продуктов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабич В. Н. Геометрическое моделирование многомерных пространств. – Екатеринбург: Изд-во УрГУ им. А. М. Горького, 2003. 225 с.
2. Пеклич В. А. Высшая начертательная геометрия. – М.: Изд-во «Ассоциации строительных вузов», 2000. 344 с.

КОНЦЕПЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Шангин Г. А., Шангина Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В XXI веке общество нашей страны и мир в целом характеризуется рядом причин, которые обусловили потребность в новых формах получения образования, более гибких и мобильных. Этому, во-первых, способствуют развивающиеся информационно-коммуникационные технологии. Во-вторых, перспективы, выделенные нашим государством, связанные с прохождением студентами военной службы без отрыва от учебы в вузе, а также студентов-спортсменов, находящихся на спортивных сборах. В настоящее время все больше получает распространение такая форма образования, как дистанционное образование.

Под дистанционным образованием понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых с помощью специализированной информационной образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии. Как следует из определения, существенными сторонами дистанционного образования являются следующие: 1) обеспечение обучаемым гибкости в выборе дисциплин, возможности обучаться без отрыва от основной деятельности 2) обмен всей информацией происходит с помощью информационных мультимедиа технологий; 3) образовательный процесс осуществляется без непосредственного контакта преподавателя и студента и др.

Дистанционное образование - это возможность учиться в индивидуальном режиме, независимо от места и времени, возможность учиться всю жизнь. Во всем мире наблюдается рост числа студентов, обучающихся по ДО-технологиям, растет и число вузов, использующих их в учебном процессе; создается большое число международных образовательных структур и т. д. Современное образование - это симбиоз содержания и технологий обучения.

Анализ литературы и электронных источников, посвященных психолого-педагогическим проблемам дистанционного образования, показал, что необходимо учитывать специфические особенности дистанционного образования – удаленность и опосредованность, которые актуализируют проблему когнитивно-модельных средств передачи учебного содержания, обуславливая требования в образовательных средствах, пригодных для интерактивного взаимодействия преподавателей и студентов. Любое обучение требует определенной организационно-информационной поддержки. Необходимо иметь следующие структуры: поддержка проектирования учебного материала (курсов); доставка учебного материала слушателям; поддержка «справочных» материалов (библиотека); консультации; контроль знаний; организация общения обучаемых (коллективные формы обучения).

В настоящее время учебный процесс уже достаточно сложно представить без использования компьютерных средств обучения, но ввиду различных причин данные средства используются в неполной мере. Современные компьютерные технологии образования позволяют: создавать и управлять содержанием занятий, распространять актуальную учебную информацию для целевых групп слушателей, проводить онлайн тестирования, организовывать коллективную работу обучающихся. Применение в дистанционном образовании интернет - технологий решает ряд задач: доставки курса, обучающимся; позволяет отслеживать посещаемость и текущую успеваемость, управлять настройками подачи учебного материала, и иными возможностями администрирования курса.

Реализация нового подхода в образовании невозможна без использования информационно-образовательных ресурсов и активного внедрения в образовательный процесс компьютерных технологий, т. е. технологий, обеспечивающих развитие дистанционного обучения. Однако реализация данного подхода к образованию невозможна без обеспечения проектирования материала для предоставления его студентам.

Обратимся к анализу понятия «когнитивно-модельные средства» в аспекте проектирования учебного материала. Попытка теоретически обосновать данный термин привела к отдельному рассмотрению таких слов как «когнитивный» и «модель». В научно-

справочной литературе приводятся значения слов «модель», «моделирование» и имеет многочисленные трактовки. Модель (от лат. *modulus* – мера, образец) – образец (эталон, стандарт) для массового изготовления какого-либо изделия или конструкции. В широком смысле – любой образ, аналог (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т. п.) какого-либо объекта, процесса или явления («оригинала» данной модели), используемый в качестве его «заменителя», «представителя». Исследование каких-либо реально-существующих предметов и явлений и конструируемых объектов путем построения и изучения их моделей называется моделированием. На моделировании по существу базируется любой метод научного исследования – как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели).

Для практической деятельности важно дистанционно получать информацию о пространственной структуре материальных объектов, например, об их форме, деталях, четкости, ориентации, относительных размерах. Большую часть этой информации мы получаем с помощью зрения, анализируя изображения объектов. Поэтому особое место среди моделей занимают визуально-образные модели. Слово «визуальный» (от латинского *visualis* – зримый) означает видимый, «образ» - это результат и идеальная форма отражения предметов и явлений материального мира в сознании человека. К таким моделям относятся, прежде всего, геометрические модели и их разновидности. Под геометрической моделью мы понимаем приближенное представление (изображение) какого-либо множества объектов, явлений внешнего мира в виде совокупности геометрических многообразий и отношений между ними для получения новых знаний о другом объекте (оригинале). В геометрической модели отображаются элементы разной размерности (в каких-либо сочетаниях и отношениях между собой), имеющие свою внутреннюю структуру. Представление геометрической модели с помощью средств графики (совокупность всех средств получения изображений), в том числе и средствами компьютерной графики, называется геометро-графической моделью. Таким образом, слово «модель», в частности, геометро-графическая (визуально-образная) указывает на познавательный потенциал средств, а дополнение «когнитивно-» лишь усиливает познавательный аспект данного понятия. Таким образом, под когнитивно-модельными средствами передачи учебной информации в дистанционном образовании мы понимаем все средства обучения и воспитания, представленные в визуально-образной форме, характер которой обусловлен специфическими условиями дистанционного образования.

В условиях развития дистанционного образования необходимо использовать все ресурсы человеческой деятельности. Деятельность, обусловленная получением моделей объектов, процессов или явлений, и в частности геометро-графических, напрямую связана, тесно слита с когнитивными процессами. Попытки зафиксировать информацию в рисунке, чертеже, графе или других геометро-графических моделях ведут к более глубокому осмыслению и обобщению данной информации. Под когнитивной визуализацией понимают совокупность приемов и методов визуального представления учебной информации, для описания которой текстовых возможностей не существует, либо их недостаточно. Это связано с тем, что в результате применения визуальных форм активизируются эмоционально-образные компоненты мышления; обеспечивается когнитивное структурирование содержания знаний, когнитивное моделирование элементов структуры деятельности и процессов взаимодействия объектов. Кроме этого, осуществляется конструирование новых мысленных образов и новых визуальных форм, необходимых для изучения и понимания окружающей действительности.

В настоящее время многие сферы жизни пронизаны инновациями. Серьезным, сдерживающим инновационное развитие фактором, является, на наш взгляд, человеческий фактор, слабое его вовлечение в инновационный процесс как активного участника. В условиях развития обучающих электронных средств, овладение когнитивно-модельными средствами может рассматриваться как показатель инновационной культуры специалиста, что соответствует общей тенденции развития инноваций в сфере образования.

МОБИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Шангин Г. А., Шангина Е. И.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В современных социально-экономических условиях возрастания значимости роли информации, информатизации образовательных учреждений для будущих специалистов возрастает актуальность готовности к использованию многообразия информационных технологий. Тенденции развития общества таковы, что наряду с расширением возможностей доступа человека к знаниям, синхронно происходит резкое увеличение объёма необходимой для усвоения информации, противоречащее ограниченным возможностям индивида. Происходит быстрое устаревание знаний в связи с ускоренными темпами развития научно-технического прогресса, и связанное с этим необходимость непрерывного образования, самообразования и развития способности человека к быстрой переквалификации для поддержания социального статуса личности и т. п. В таких условиях будущему специалисту уже недостаточно быть просто компетентным в области информационных технологий: владеть разносторонними знаниями об информационных процессах и уметь применять их на высоком профессиональном уровне в рамках своей специальности. Ему объективно необходимы личностные качества, позволяющие относиться к информации как к абсолютной ценности; критически её оценивать, сохраняя контролируруемую открытость при информационном обмене.

Указанные факторы обусловили потребность в новых формах получения образования, более гибких и мобильных. Этому способствуют развивающиеся информационно-коммуникационные технологии. В настоящее время все больше получает распространение такая форма образования, как дистанционное образование. В XXI веке зарождается мобильное обучение как новое направление, часть открытого дистанционного образования; такое обучение использует в качестве средств обучения мобильные беспроводные устройства – смартфоны и планшетные компьютеры, в корне изменяющие способы приобретения знаний, позволяя получать доступ к неограниченной информации в любое время.

До сих пор люди сопоставляли процесс получения образования с определенными этапами их жизни: поступление в школу и участие в школьном процессе вплоть до университета. Образование заканчивалось тогда, когда появлялась постоянная работа. Эта модель восприятия обучающего процесса относится к эпохе индустриализации и быстро теряет актуальность. В наше время, в эпоху постиндустриализации или информатизации благодаря применению компьютеров и получению знаний из интернета, образование становится частью нашей повседневной деятельности независимо от возраста. Это связано с тем, что на наши телефоны, планшеты и компьютеры мы скачиваем и применяем инструкции, напрямую связанные с родом нашей деятельности или о том, как исправить те или иные приборы, или как использовать новые профессиональные программы. Компьютеры, планшеты и смартфоны делают технологию получения знаний более современной, позволяя обходить стороной устаревшие обучающие системы. Это особенно актуально в случаях студентов профессионально занимающихся спортом, из-за чего им приходится, оставляя свое образование незаконченным, так как большую часть своего времени им приходится отдавать спортивным нагрузкам.

Выделяют конкретные формы и методы внедрения мобильных технологий в учебный процесс, где мобильные устройства – обеспечивают доступ в Интернет на сайты с обучающей информацией (применяется как одна из форм дистанционного обучения); мультимедийное средство воспроизведения звуковых, текстовых, видео- и графических файлов, содержащих обучающую информацию; функциональные возможности позволяют организовать обучение с использованием адаптированных электронных учебников, учебных курсов и файлов специализированных типов с обучающей информацией при этом учебные пособия разрабатываются непосредственно для платформ мобильных телефонов.

Мобильное обучение может вызвать резкий рост интереса к изучению программного обеспечения, языков программирования, которые в будущем вполне могут стать языком единым для всех. Это уже происходит, различные виды интернет-бизнеса, такие как Codacademy, обучают людей посредством интерактивных уроков как понимать и писать программы. Codacademy существует меньше года, а количество ее «студентов» более одного миллиона, количество средств, привлеченных в инвестиционные фонды, приравнивается к сумме в 3 миллиона долларов. Мобильное обучение предлагает большие возможности в образовательном процессе. Для нахождения информационного решения в мобильном обучении готовы задействовать огромное количество существующих учебных материалов, доступ к которым может быть получен через различные мобильные каналы. Наиболее яркими примерами могут послужить YouTube, Vimeo и другие ресурсы предлагающие обмен видео услуг, которые уже имеют достаточное количество информации в форме различных советов, учебников и полноценных уроков, которые могут быть сгруппированы по темам и предложены в качестве учебного материала. Одобрение которых Министерством образования США свидетельствует о высоком качестве предоставляемых знаний.

Мобильное обучение ни в коем случае не конкурирует с традиционным обучением, в некоторых моментах они дополняют друг друга. Интересная модель обучения была предложена Гарвардским университетом и Массачусетским технологическим колледжем, которые объединились для того, чтобы предложить студентам прохождение бесплатных онлайн курсов. Оба университета будут наблюдать за влиянием курсов на уровень образования студентов для дальнейшего изучения дистанционного обучения. Традиционные университеты, благодаря наличию огромной базы студентов, преподавателей и выпускников, могут помочь в распространении мобильного обучения. Кроме того, данный вид занятий обладает огромным бизнес-потенциалом; в отчете опубликованном в феврале Global Industry Analysts, к 2015 году доход от интернет проектов, представленных на современном рынке, в том числе и дистанционного обучения, составит \$117 млрд.

Информатизация существующих образовательных систем для дистанционного образования произведет настоящую революцию. Люди получают возможность выбирать вид деятельности: делиться своими талантами и находить свое истинное призвание. Одним из главных преимуществ мобильного образования является то, что студенты независимо от уровня их образования, смогут получать знания которые помогут им реализоваться в жизни.

Выделяют следующие преимущества мобильного обучения. Обучение через мобильное устройство делает обучение действительно индивидуальным. Студенты имеют возможность выбирать содержание обучения с учётом их интересов. Гибкость, немедленный доступ к информации, необходимой для конкретной работы, с помощью мобильных устройств позволяет повысить производительность человека. Самостоятельное обучение и немедленное предоставление контента по запросу являются характерными чертами мобильного обучения. Оно позволяет пользователям пройти обучение в нерабочие часы и создаёт условия для совместного обучения и взаимодействия. Последними тенденциями в образовании является смешанное обучение, позволяющее сделать процесс более эффективным и интересным. Оно сочетает в себе преимущества различных форм обучения и лучше всего подходит к контексту обучения в интерактивной учебной среде. Мобильное обучение можно комбинировать с другими видами, обеспечивая интерактивные условия обучения для учащихся.

Однако также необходимо рассмотреть следующие возможные недостатки. Малые мобильные экраны карманных портативных компьютеров (КПК) ограничивает количество и тип информации, которая может быть отображена. Существуют ограниченные возможности для хранения смартфонов и КПК. Батареи должны работать регулярно, в противном случае данные могут быть потеряны. Трудно использовать работу с графикой, особенно со смартфонами. Рынок быстро изменяется, особенно для мобильных телефонов, так что устройства могут устареть очень быстро. Пропускная способность может снизиться при большом количестве пользователей, применяющих беспроводные сети. В связи с этим будущее сферы мобильного обучения требует совместных усилий мобильных производителей, поставщиков мобильных услуг, а также экспертов индустрии обучения.

МОБИЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Шангин Г. А., Шангина Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Стремительное распространение мобильного интернета и девайсов (от англ. «device» – устройства, приспособления, те или иные технические средства, которые используются в различных областях науки и повседневной жизни) привнесли новые возможности в нашу жизнь и, соответственно, в систему обучения и образования. Это обусловило развитие образовательного направления, называемого «мобильное обучение» (mLearning), которое имеет все шансы стать образовательным мейнстримом (от англ. «mainstream» – основное течение – преобладающее направление в какой-либо области (научной, культурной и др.) для определённого отрезка времени). Мобильное образование – это новое направление в педагогике и образовании, обучение с помощью мобильных технологий.

Примером может быть следующая знакомая всем преподавателям и обучающимся ситуация, которая все чаще встречается в процессе обучения и подтверждает реально сложившуюся обстановку внедрения мобильных технологий в систему образования. Директор Розуэллской школы в американском штате Джорджия Эдвард Сперк однажды вдруг поймал себя на мысли, что в последнее время он только и занимается тем, что без какой-либо пользы наказывает учеников за то, что они приносят свои мобильные девайсы в школу. Мистер Сперк бросил это дело и начал убеждать родителей, что ученикам необходимо брать свои смартфоны и планшеты на занятия – чтобы уже, наконец, начать толком учиться. Ведь практика показала, что мобильные девайсы и приложения легко встраиваются в процесс обучения и даже делают его более эффективным. Такая ситуация в настоящее время происходит и в российских университетах, где студенты уже не могут отказаться от смартфонов и планшетов.

Мобильное обучение, на самом деле, не такое новое явление: оно зародилось еще в 1901 году, когда компания Linguaphone выпустила уроки иностранного языка на восковых цилиндрах. В XXI веке зарождается мобильное обучение как новое направление, часть открытого дистанционного образования. Предпосылки для мобильного обучения в современном его понимании были заложены в 70-х годах XX в., когда Алан Кей предложил идею “компьютера размера книги” для образовательных целей. В 90-х годах с появлением карманных персональных компьютеров начинается развитие и оценка мобильного обучения для студентов, появляются первые обучающие проекты для мобильной среды. Появляются фундаментальные исследования в области мобильного обучения зарубежных ученых: Т. Андерсон анализирует теорию и практику электронного обучения; М. Шарплз изучает обучение в мобильную эру; М. Алли рассматривает электронные ресурсы в формате учебных объектов, из которых собирается репозитарий; Д. Аттевель подчеркивает необходимость вовлечения и поддержки мобильных обучаемых; М. Рагус анализирует австралийскую мобильную обучающую сеть, внедрение мобильных технологий для доставки учебных курсов на рабочие места; Д. Тракслер рассматривает мобильное обучение на основе SMS-системы поддержки преподавателей. С 2002 г. в европейских странах проводится международная конференция, участники которой обсуждают место и роль мобильных образовательных технологий, теорию и практику применения беспроводных устройств, мобильных образовательных ресурсов в обучении. В 2002 году в Канаде даже был создан Консорциум мобильного обучения (The mLearning Consortium), к которому присоединились несколько крупных компаний, а также колледж Seneca College и институт Northern Alberta Institute of Technology. На LinkedIn есть большое развитое комьюнити World Academy Online – Digital and Mobile Learning Community, где можно узнать, например, о таких mLearning-ресурсах как My Mobile University. Это чрезвычайно полезный ресурс, где можно бесплатно слушать и смотреть на мобильных девайсах лекции и курсы крупнейших университетов и бизнес-школ. 2012 г. можно рассматривать как переломный год в развитии мобильного обучения в высшей школе, что подтверждается результатами ежегодных научных конференций, посвященных проблеме

мобильного обучения, например International Conference «Mobile learning», Международная выставка и конференция «Современные технологии обучения в компаниях и учебных учреждениях», Международная конференция «Cloud & Mobility» и др. Согласно материалам ежегодного Всемирного конгресса «MobileWorldCongress 2013» в последние два года среди производителей мобильных устройств наметился тренд удешевления мобильных устройств и технологий для «демократизации» доступа к ним в связи широкой востребованностью в сфере мобильного обучения.

В России только начинается зарождение и становление системы мобильного обучения. Отдельные работы отечественных ученых исследуют перспективы и некоторые возможности мобильного обучения: А.А. Андреев анализирует перспективы применения портативных персональных компьютеров (МППК) в системе дистанционного обучения, вводит классификацию МППК; формулирует их дидактические свойства и функции; Е.Д. Патаракин исследует возможности сетевых сервисов Web 2.0; И.В. Савиных анализирует функционирование мобильного портала для доступа с сотовых телефонов для SMS-рассылок, SMS-опросов, SMS-тестирования; В. В. Жуков выделяет главный принцип мобильного обучения: обучение в любом удобном месте, в любое удобное время; А. А. Федосеев, А. В. Тимофеев отмечают, что возможностей мобильных устройств достаточно для полноценной работы в различных профессиональных областях; С. В. Кувшинов, В. А. Куклев рассматривает мобильное обучение как новую реальность в образовании.

Мобильное обучение – обучение в условиях, когда студент имеет мобильный доступ к образовательным ресурсам, может взаимодействовать с преподавателем и другими обучающимися. Наиболее полно мобильное обучение представлено в концепции образования «1 обучающийся: 1 компьютер». Мобильные устройства, используемые в технологии mobile-learning, разнообразны и включают: электронные книги; смартфоны; портативные аудио-, видеогиды; современные игровые консоли; портативные аудиоплееры; планшетные ПК и другие виды современной аппаратуры. Однако наиболее актуальными для среды mobile-learning являются мобильные коммуникационные технологии, предполагающие наличие разнопланового функционала в сочетании с высокоскоростным мобильным доступом к сети Интернет. В настоящее время выделяют 5 основных направлений, где может быть широко использовано мобильное обучение: самообразование, школьное, вузовское, дистанционное и корпоративное обучение.

Мобильное образование включает мобильные обучающие платформы, а также использование в обучении возможностей планшетов и смартфонов. Оценка знаний студента, развитие его понимания и аналитических навыков, запоминание — для всего этого можно использовать мобильные устройства. Студент всегда может скачать какой-нибудь курс или отдельную лекцию и заниматься где угодно и когда угодно. Конечно, мобильное образование таит в себе определенные опасности, и его нужно очень аккуратно интегрировать в процесс обучения. Необходимо использовать только качественное программное обеспечение, учитывать то, что любое мобильное устройство — это еще громадный отвлекающий фактор... Тем не менее, внедрение информационных технологий, обуславливающих современное образование, в настоящее время не возможно без использования мобильных устройств.

Мобильное обучение: позволяет свободно перемещаться, (что очень важно для студентов-спортсменов профессионально занимающихся спортом); дает возможность учиться людям с ограниченными возможностями; не требует приобретения бумажной учебной литературы, т.е. экономически оправдано; учебные материалы легко распространяются между пользователями благодаря современным беспроводным технологиям (WAP, GPRS, EDGE, Bluetooth, Wi-Fi); при мобильном обучении используется мультимедийный контент, то есть информация представляется в различных формах: текстовой, графической, звуковой. Материал лучше усваивается и запоминается, повышается интерес к обучению.

Сегодня любой университет, если он хочет идти в ногу со временем, должен задуматься о встраивании в учебный процесс инструментов обучения онлайн. Речь идет не о замене преподавателя компьютером, но о разумном использовании новых технологий, т. е. для изучения какой-то дисциплины преподаватель может предложить пройти необходимый курс в режиме онлайн.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Шангин Г. А., Шангина Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последнее время в методике преподавания различных дисциплин в России и за рубежом появляется термин «мобильное обучение». Он подразумевает технологии, позволяющие организовать процесс обучения с помощью устройств мобильной связи, таких как смартфон, карманные портативные компьютеры, ноутбуки, гаджеты и др. Они могут быть использованы в любом месте, в любое время, в том числе дома, в поезде, в гостиницах и т.п. Преимущества мобильного обучения могут заключаться в том, что студенты могут взаимодействовать друг с другом и с преподавателем. Карманные или планшетные ПК (КПК) и электронные книги легче и занимают меньше места, чем файлы, бумаги и учебники, и даже ноутбуки. Существует возможность обмена заданиями и совместной работы; учащиеся и преподаватели могут посылать текст по электронной почте, вырезать, копировать и вставлять, передавать устройства внутри группы, работать друг с другом, используя функции КПК или беспроводной сети.

Однако, из своего опыта считаю целесообразным использовать смешанное обучение, позволяющее сделать процесс обучения более эффективным и интересным. Оно должно сочетать в себе преимущества различных форм обучения, что лучше всего подходит к контексту обучения в интерактивной учебной среде. Мобильное обучение можно комбинировать с другими видами, обеспечивая интерактивные условия обучения для учащихся. Вузы по всему миру оценили пользу мобильных устройств, в частности, iPhone и Android, оптимизированных мобильных сайтов и специальных приложений. Они позволяют обучающимся и другим посетителям сайтов узнавать университетские новости, просматривать нужные карты и массу полезных ресурсов прямо на экранах своих приспособлений. Сегодня мобильные устройства стали ключом к образованию в любом месте. Прелесть мобильного обучения заключается в том, что студенты могут учиться за пределами классной аудитории, не беспокоясь при этом пропустить что-то важное. Благодаря мобильным устройствам, образование выходит за физические пределы аудитории. Большинство приемов традиционной педагогики может быть реализовано дистанционным способом. И мобильные устройства могут стать великолепным средством, помогающим в обучении.

Мобильные устройства позволяют получать информацию где угодно, но в соответствии с реальной программой обучения. Поэтому студенты могут заниматься в любом месте и в удобное время. Хотя сегодня мобильным приложениям предстоит пройти еще длинный путь, прежде чем стать обыденными в каждой аудитории, нельзя не отметить темпы их внедрения. Например, приложения, помогающие студентам изучать графические пакеты. И, несмотря на то, что большинство приложений пока способно объединять студентов в небольшие группы, в данный момент разрабатывается технология, позволяющая преподавателям управлять студенческой аудиторией с мобильного устройства во время работы с приложением. Благодаря подобным разработкам, преподаватели все чаще используют электронные ресурсы в качестве учебного пособия, углубляющего знания.

В течение многих лет единственным способом доступа к академическим библиотекам был физический путь и последующее ознакомление со стеллажами. Благодаря Интернету, все изменилось, и теперь любому студенту или исследователю не составит труда войти в систему с любого компьютера и наслаждаться многообразием доступных ресурсов. Все, что только могли предложить огромные библиотечные фонды, теперь доступно в электронном виде. Также получили развитие базы данных, позволяющие быстро отыскать нужные бумажные экземпляры книг в библиотеке. Студентам больше не нужно рассматривать множество стеллажей и перебирать сотни карточек, вся база библиотеки умещается буквально на ладони, и доступна с помощью электронного устройства из любой точки мира. Конечно, большинству студентов пока еще приходится проделывать тяжелую работу по поиску материалов,

традиционные библиотеки действуют и по сей день. Но, как показывают исследования, наметилась положительная тенденция к использованию баз данных и ресурсов для ускорения поиска информации. Важно поощрять студентов извлекать из взаимодействия с мобильными устройствами образовательную пользу, вместо того, чтобы использовать устройства, как развлечение.

Возможно ли в институте мобильное обучение? У меня на кафедре попадают студенты, которых я называю мобильными студентами (их очень мало), и которые, хотим мы этого или нет, учатся сами. Сами ищут нужную им информацию, и сами же ее обрабатывают, причем нужную информацию они получают с помощью мобильных устройств, различного рода смартфонов, планшетов и др. Для того, чтобы учиться, им не нужно указание преподавателя. Что им действительно нужно – так это хорошая аналитика по читаемым курсам и возможность использования полученной информации в учебном процессе. Наблюдая за такими студентами во время их работы с мобильными устройствами, для себя я отметила три, как мне кажется, важных момента: 1) во время работы с мобильными устройствами происходит высокий уровень концентрации и фокусировки; 2) студенты получают удовольствие от быстрого нахождения нужной для себя информации; 3) осуществляется высокий уровень восприятия информации.

Мобильное обучение сегодня, как никогда, актуально: с одной стороны, оно обладает привлекательностью новизны, а с другой – удобством и возможностью реализации ее на практике. Думаю, что большинство моих студентов будут благодарны за подобное нововведение. Если раньше мы говорили о привнесении технологии в обучение в вузе, то теперь речь уже идет о переносе обучения в технологии. Так в двух словах можно выразить смысл мобильного обучения, поскольку оно предполагает обучение через мобильные устройства в образовательном учреждении или вдали от него – в любом месте и в любое время.

Идея, которая лежит в основе мобильного обучения, очень проста – учение осуществляется всегда и везде. Главная цель в обучении – это освоение новых знаний и не имеет значения, как они будут получены, главное, чтобы они были актуальными. Я думаю, что наибольший потенциал мобильного обучения, а, точнее, мобильного учения (mobile learning) кроется в возможности быть частью учебного сообщества в каждый момент времени, непрерывно. На первых порах, мне видится, мобильное обучение по моим дисциплинам в университете будет осуществляться по следующему сценарию: 1) я, как преподаватель, публикую в специальной группе курса социальной сети, например Facebook, В контакте, Live edu и др., вопросы и задачи, связанные с темой дисциплины; 2) в любое время студенты по собственному желанию могут обратиться к списку обновлений группы и выполнить некоторые действия (изложить свой ответ, изучить ответы других студентов, дополнить ответы других студентов собственными аргументами (как за, так и против); 3) в конечном результате я смогу проанализировать ответы студентов и выставить им оценку.

Как видно, сценарий достаточно простой и отнюдь не новый. Педагоги на Западе давно используют данный сценарий (главным образом, в гуманитарных и общественных науках) в том числе со школьниками. С технической точки зрения реализовать этот сценарий совсем не сложно – достаточно воспользоваться группами в социальной сети, которые имеют удобную мобильную версию, а также приложения для разных мобильных телефонов. Группу можно сделать как закрытой (только для преподавателя и студентов), так и открытой (для всех пользователей социальной сети). Причем последний вариант (открытая группа), как мне кажется, имеет существенное преимущество: в нее можно пригласить экспертов (профессионалов) в соответствующей предметной области, а также преподавателей и студентов из других вузов.

Думаю, что в дальнейшем, возможно, будет создание специального мобильного приложения как минимум для iPhone и Android. Считаю, что большинство современных студентов технически и психологически готовы к использованию мобильных технологий в образовании, и необходимо рассматривать новые возможности для более эффективного использования потенциала мобильного обучения.

ПОСТРОЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ

Самохвалов Ю. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В начертательной геометрии существует ординарная задача – определение расстояния от точки до кривой поверхности. Сложность этой задачи, естественно, зависит от поверхности, вернее от возможности построения нормали из заданной точки на эту поверхность. Алгоритм решения подобных задач достаточно прост:

1. Через заданную точку нужно провести нормаль к заданной поверхности, очевидно, таких нормалей (кратчайших) может быть не более одной.
2. Определяется точка пересечения нормали с поверхностью.
3. Расстояние от заданной точки до точки пересечения нормали с поверхностью является искомой величиной.

Если рассматривать задачи определения кратчайшего расстояния от точки до поверхности вращения, то все задачи можно построить в ряд от простейших до достаточно сложных.

Самая простая задача – определение расстояния от заданной точки до поверхности сферы. В этом случае нормаль от заданной точки к поверхности сферы проходит через центр сферы, а расстояние от точки до поверхности сферы определяется разностью расстояния точки до центра сферы минус радиус сферы (достаточно тривиальная задача). Расстояние от точки до поверхности цилиндра вращения не сложнее предыдущей. Расстояние от точки до поверхности прямого кругового конуса решается по приведенному выше алгоритму и не представляет ни малейшей сложности.

Расстояние от точки до поверхности тора (открытого или закрытого) также решается по приведенному алгоритму без особых усилий. Расстояние от точки до поверхности эллипсоида вращения, параболоида и гиперболоида встречает определенную сложность инструментальную точность построения нормалей к этим поверхностям. Решение поставленной задачи не является самоцелью, тем более, что это давно решенная задача начертательной геометрии и речь в данном случае идет о возможности использования этой задачи для построения геодезических линий на поверхностях. Как известно¹, геодезическая линия является кратчайшим расстоянием между двумя точками по кривой поверхности. На рисунке 1 приводится пример построения геодезической линии между точками А и В на поверхности прямого кругового конуса. Кратчайшее расстояние между А и В это собственно отрезок прямой АВ. Геодезическая линия между А и В поверхности конуса определяется точками пересечения нормалей из промежуточных точек 1,2,3,... к поверхности конуса.

¹ Закатов П. С. Курс высшей геодезии. – М.: Геодезист, 1950. 392 с.

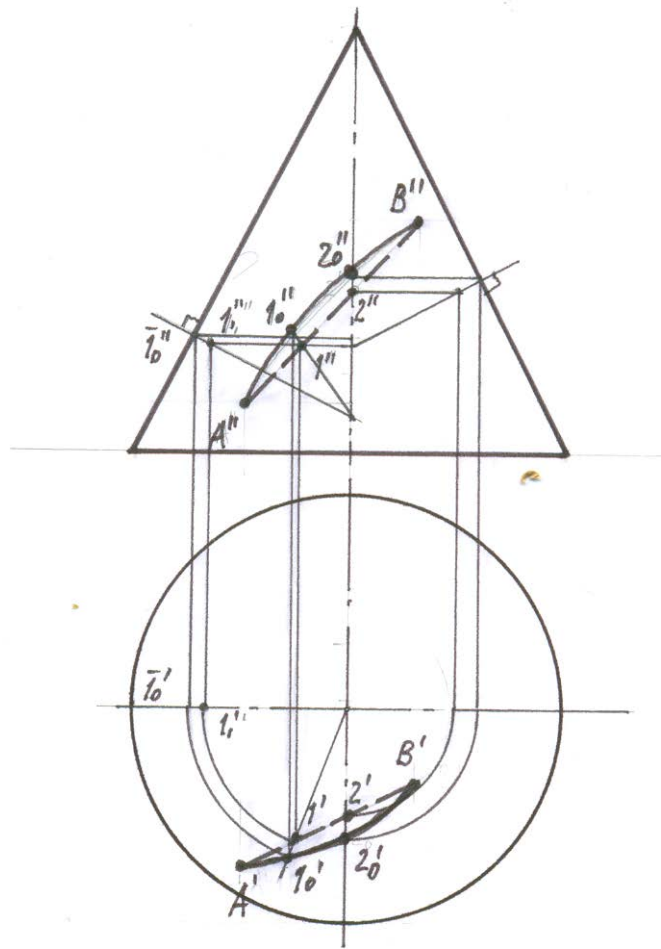


Рисунок 1 – Построение геодезической линии на поверхности конуса

В начертательной геометрии эта задача решается довольно сложным преобразованием, а именно:

1. Строится развертка поверхности конуса с точками АВ на плоскость.
2. На развертке точки А и В соединяются прямой линией, на которой выбирается ряд промежуточных точек 1,2,3,..
3. Обратным преобразованием точек 1,2,3,... строятся на проекциях конуса и соединяются плавной кривой А-1-2-3-...В.

Второй метод по сравнению с предлагаемым несколько выше по трудоемкости, но что более важно, первый метод значительно точнее.

МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Маркушин Д. В., Полькин К. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Каждая наука, для того чтобы продуктивно развиваться, должна опираться на определенные исходные положения, дающие правильные представления о феноменах, которые она изучает. В роли таких положений выступает методология [1].

Если идти от общего к частному, то правильной будет следующая иерархия (рисунок 1):

Методология – наука. Методология – совокупность методов, применяемых в отдельных науках; учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

Метод – способ (способ движения к цели). Метод – частное понятие – путь исследования и практического осуществления чего-то конкретного, способ достижения определенной цели.

Методика – система способов. Набор конкретных инструкций, регламентирующих действия индивида в пространстве и времени. Методика – общий свод правил, алгоритм, приемы изучения чего-то, способ или путь теоретического исследования [3].



Рисунок 1 – Схематическая классификация основных подходов научного исследования

Методологию можно рассматривать в двух срезах: как теоретическую, и она формируется разделом философского знания гносеология, так и практическую, — ориентированную на решение практических проблем и целенаправленное преобразование мира [2].

Основная функция метода – внутренняя организация и регулирование процесса познания и практического преобразования того или иного объекта. Поэтому метод (в той или иной своей форме) сводится к совокупности определенных правил, приемов, способов, норм познания и действия. Он есть система предписаний, принципов, требований, которые должны ориентировать в решении конкретной задачи, достижении определенного результата в той или иной сфере деятельности. Он дисциплинирует поиск истины, позволяет (если он правильный) экономить силы и время, двигаться к цели кратчайшим путем. Истинный метод служит своеобразным компасом, по которому субъект познания и действия прокладывает свой путь, позволяет избегать ошибок [4].

В свою очередь, методы познания конкретизируются в исследовательских методиках. Методика отвечает конкретным целям и задачам исследования, содержит в себе описание объекта и процедур изучения, способов фиксации и обработки полученных данных. На основе определенного метода может быть создано множество методик.

Итак, в названном курсе к **методологии** решаемой задачи можем отнести определение подхода для построения системы автоматического управления объектом с оптимальными характеристиками.

Используемый **метод** при решении задачи представляет собой алгоритм поиска структуры и параметров регулирующих элементов на основе математического описания объекта (известной части) и наперед заданных оптимальных характеристик синтезируемой системы, настроенной либо на «технический», либо на «симметричный» оптимум.

Методика решения задачи включает в себя процедуру поиска конкретных параметров регулирующих устройств в известной последовательности, а именно:

- вся функциональная структура системы управления делится на две части: известная часть системы (объект) и искомая часть системы (регулирующее устройство);
- выделяют самостоятельные контуры регулирования (последовательно от внутреннего до внешнего);
- на основе физико-механических свойств объекта находят передаточные функции элементов известной части;
- в каждом контуре производят деление желаемой передаточной функции разомкнутого контура на соответствующую передаточную функцию элемента известной части (объекта).
- в результате деления получают передаточную функцию (структуру) регулирующего устройства и ее параметры;
- составляют передаточную функцию замкнутого контура внутренней части системы и используют ее как самостоятельное звено в последующем контуре;
- таким же образом последовательно действуют от полученного не нового внутреннего контура к последующему(им) контурам, до последнего внешнего [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рябов О. А. Моделирование процессов и систем: учебное пособие. – Красноярск: 2008. 122 с.
2. Грачев М. В. Управление трудом. (Теория и практика капиталистического хозяйствования) / отв. ред. Н. А. Климов. – М.: Наука, 1990.
3. Петухов О. А. Моделирование: системное, имитационное, аналитическое: учебное пособие / О. А. Петухов, А. В. Морозов, О. Е. Петухова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. 288 с.
4. Дятчин Н. И. История развития техники и система законов строения, функционирования и развития технических объектов и систем // Вестник алтайской науки. 2009. № 2.
5. Лоскутников А. А. Управление техническими системами / А. А. Лоскутников, Н. С. Сенюшкин, Л. Н. Ялчибаева // Молодой ученый. 2011. № 12. Т. 1. С. 28-30.

НЕПРЕРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТА ПО РЕКЛАМЕ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Клячина М. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Характерной чертой информационного общества является непрерывное образование. Непрерывное образование - образование, охватывающее всю жизнь человека, включающее в себя формальные (школа, университет и др.) и неформальные (значимые люди, образовательные курсы без сертификации и т.д.) виды образования, связь между изучаемыми предметами и различными аспектами развития человека (физическим, моральным, интеллектуальным и т.п.) на всех этапах жизни, способность к ассимиляции новых достижений научного, культурного и социального прогресса; совершенствование умений учиться; стимулирование мотивации к учебе; создание соответствующих условий и атмосферы для учебы; реализация творческого и инновационного подходов, акцент на самообразование [1].

В Уральском государственном горном университете (УГГУ) проводится педагогическое исследование по профессиональной социализации обучающихся факультета СПО по специальности «Реклама» при формировании профессиональных компетенций, целью которого является изучение и анализ компетентностного подхода, основной задачей является демонстрация эффективности закрепления профессиональных компетенций для профессиональной ориентации и адаптации молодого специалиста.

Профессиональная компетентность выпускника колледжа по специальности «Реклама» представляет собой системно-личностное образование специалиста, отражающее качество его профессионально-художественной, компьютерно-графической и социально-коммуникативной компетенций, обеспечивающее формирование мотивационно-эстетической подготовленности, практическую способность и готовность применять полученные компетенции для решения задач трудовой деятельности.

Молодые специалисты – социально - демографическая категория, которая находится в системе профессиональных отношений, и, следовательно, уровень социализации этой группы происходит в реальных условиях конкретной социальной системы. Известно, что важным фактором в данной связи выступает качество подготовки специалистов, их профессиональные компетенции. Наличие профессионального образования – это гарантированное государством социально-статусное выражение уровня положения индивида в социальном пространстве [2].

Адаптация молодых специалистов со средним специальным образованием представляет собой одно из актуальных направлений в исследовательской деятельности, именно поэтому формирование инновационного мышления выпускников колледжа должно быть определено, в первую очередь, заинтересованностью самих выпускников в получаемой специальности. В этом случае педагоги должны мотивировать выпускника колледжа к дальнейшему осуществлению профессиональной деятельности.

При условии правильной социальной мотивации и адаптации студента факультета СПО, непрерывность образования может обеспечить возможность многомерного движения личности в образовательном пространстве и создания для нее оптимальных условий для такого движения на основе принципов базового образования, многоуровневости образовательных программ и дополненности базового и последипломного образования [1].

Перспектива высокого статуса в обществе, материального благополучия, надежных источников больших доходов – все это составляет социальные конструкты, среди которых формируется повседневное мышление. Для выпускников средних учебных заведений крупных провинциальных городов, всегда меньше шансов на желательное трудоустройство и достижение задуманной карьеры, чем для выпускников столичных вузов, что, безусловно, вносит свои коррективы в социализацию будущих специалистов [3].

Современные руководители заинтересованы в высококлассных работниках, оперативных исполнителях, творчески мыслящих, способных к новаторским решениям. Но при

этом высока и значимость компетенций, формирующих высококлассного, современного социально адаптированного молодого специалиста, способствующего росту производительности труда, внедрению новых технологий и инноваций.

Реализация непрерывности подготовки специалиста по рекламе осуществляется при его обучении на факультете СПО в УГГУ с дальнейшим получением высшего образования по специальности реклама на инженерно-экономическом факультете УГГУ. В качестве продукта обучения выступают компетенции, которые поэлементно и пооперационно осваиваются студентами колледжа, а затем и ВУЗа, и результатом обучения является формирование профессиональной компетентности для успешного осуществления профессиональной деятельности в будущем.

Практическая значимость исследования состоит в системно-прикладном характере, реализующем концептуально ориентированное содержание образования как фундамента профессиональной компетентности будущего молодого специалиста по рекламе в условиях интеграции и информатизации различных сфер деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новиков А. М. Российское образование в новой эпохе / Парадоксы наследия, векторы развития. – М.: Эгвес, 2000. 272 с.
2. Хайруллина Ю. Р., Хизбуллина Р. Р. Социализация личности молодого специалиста в современном образовательном пространстве // Интернет-журнал «Регионология». 2010. № 1. URL: <http://regionsar.ru/node/466>.
3. Приложение к ФГОС СПО по специальности 031601 Реклама от 24.06.2010 № 707.

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

28-29 апреля 2014 года

**ГЕОЛОГИЯ. ГЕОФИЗИКА.
ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ**

УДК 553.3.4.04

**ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД, ВМЕЩАЮЩИХ
ХРОМОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ХАБАРНИНСКОЕ 5/II**

Колчанова И. И.

Научный руководитель Бурмако П. Л., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Хабарнинский массив ультрамафитов находится на Южном Урале, на территории Оренбургской области, подчиненный г. Новотроицку, и Гайскому району, расположен в 6 км к юго-западу от города Новотроицка, северо-восточный край массива находится в окрестностях пос. Аккермановка.

На современном эрозионном срезе массив представлен телом, вытянутым в меридиональном направлении, общей площадью около 400 км². Долиной р. Урал массив делится на две неравные части: северную и южную. Северная часть массива занимает около 75 % его площади.

Хабарнинский габбро-гипербазитовый массив является главной составной частью крупного аллохтона, надвинутого на нижнепалеозойские осадочные и вулканогенные образования Сакмарской зоны Южного Урала (Пушкарёв, 2006). Надвигание Хабарнинской габбро-гипербазитовой пластины вместе с вмещающими ее метаморфизованными осадочными и вулканогенными толщами произошло в позднем силуре – раннем девоне.

Состав хромшпинелей Хабарнинского массива приведен в таблице 1. По составу шпинели разделились на две основные группы. Первая представлена магнезиальным хромпикотитом, связанным с дунит-гарцбургитовым комплексом. Для них характерна низкая хромистость на уровне 41% и невысокая железистость – 29%. Вторая группа хромшпинелей Восточно-Хабарнинского комплекса в целом образуют довольно компактное поле на границе магнезиальных субферриалюмохромитов и магнезиально-железистых субферрихромитов, для которых отличительной особенностью является повышенная хромистость (на уровне 80 %), с одной стороны, и повышенная и высокая железистость, которая колеблется от 30 до 70 %.

Месторождение Хабарнинское 5/II расположено в полосе развития аподунитовых серпентинитов, в которых иногда встречаются сохранившиеся зёрна оливина размером 0,8-0,9 мм, ксеноморфные и субидиоморфные, замещённые мелкопелетчатым млизардитом с тонкой вкрапленностью зёрен магнетита. Здесь картируются также антигоритовые серпентиниты. Аксессуарный хромит в них присутствует в виде отдельных идиоморфных зёрен, а также тонких прожилков. Мощность отдельных рудных тел достигает 10-14 м, содержание Cr₂O₃ в рудах изменяется от 8 до 45%. На месторождении пройден карьер, вытянутый в северо-западном направлении. Протяженность его составляет около 80 м при ширине до 40 м и глубине от 4–5 до 20 м. Карьером вскрыты дуниты и аподунитовые серпентиниты с вкрапленным

хромитовыморуденением. В приповерхностной зоне по серпентинитам развита кора выветривания.

На месторождении преобладают руды с полосчатой текстурой, редко встречаются петельчатые руды. Петельчатость обычно проявлена на фоне общей полосчатости. Ограниченным распространением пользуются пятнистые (такситовые) хромиты. Для всех текстурных типов хромитов характерна мелкозернистая структура. Иногда видны постепенные переходы от обычной струйчато-полосчатой текстуры к петельчатой. Они выражены в постепенном «обжати» струйками хромшпинелидов силикатных включений при сгущении вкрапленности.

В основном в карьере встречаются вкрапленные хромовые руды, приуроченные к зонам хризотилитовых и антигоритовыхаподунитовых серпентинитов. По составу хромшпинелиды соответствуют железистым субферрихромиту и субферриальюмохромиту. Редко встречается хромпикотит и хромит, который в шлифах просвечивает в красно-коричневых тонах.

Таблица 1 – Состав хромитовых руд Хабаровинского массива

№ п/п	№ пробы	33 осп, %							Cr*	f*
		TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO		
Восточно-Хабаринский комплекс										
1	Месторождение 5\P		11,30	49,49	11,38	11,04		12,40	74,61	37,52
2	Месторождение 5\I		12,44	51,49	7,24	11,82		16,48	73,52	22,33
3	Месторождение 6		12,04	52,97	4,79	15,75		13,08	74,69	36,02
4	Месторождение 2		9,06	53,53	9,99	10,87		13,04	79,85	34,46
5	Месторождение 1		9,73	49,88	13,64	8,43		13,79	77,47	30,87
6	Месторождение 11		8,46	54,8	18,5	5,6		11,30	81,29	43,74
7	8805	0,52	8,40	44,94	38,17		0,45	6,08	78,21	69,31
8	8820	0,41	7,99	55,18	23,55		0,00	12,06	82,25	41,78
9	8818	0,3	7,94	54,18	27,30		0,00	9,61	82,07	50,81
10	8818	0,39	8,07	53,73	27,39		0,53	9,20	81,70	51,98
11	8839	0,23	6,74	56,08	26,86		0,00	9,12	84,80	54,06
12	8840	0,37	6,50	57,25	24,50		0,46	9,45	85,52	49,40
Дунит-гарцбургитовый комплекс										
13	8879	0,46	11,09	53,01	21,59		0,00	12,20	76,22	46,49
14	8894	0,00	34,77	35,84	13,76		0,00	15,93	40,88	29,45
15	8894	0,00	34,64	35,55	13,96		0,00	15,94	40,77	29,73

Серпентиниты, содержащие хромитовую минерализацию, на 45-50 % состоят из тонкочешуйчатого агрегата антигорита и хризотила со значительным содержанием (до 20-30 %) карбоната, по всей видимости, магнезита. Количество хромшпинелида в таких породах может достигать 30 %. Иногда в серпентинитах встречается примесь хлорита до 5% и по трещинам в приповерхностной зоне формируется халцедон.

Практически повсеместно в породах встречаются прожилки заполненные магнетитом, мощность которых может достигать 0,25 мм.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ АНОМАЛЬНОЕ

Садаков Г. В.

Научный руководитель Козьмин В. С., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Месторождение железистых кварцитов Аномальное расположено в пределах юго-западной части Оленегорского железорудного района, наряду с месторождениями Кировогорское, им. XV-летия Октября, им. проф. Баумана, Железная Варака.

В геологическом строении месторождения участвуют породы кольского метаморфического комплекса (LP_1kl) и гнейсо-диориты вежетундровского эндербит-плагиогранитного комплекса (γLP_1v). В составе кольского метаморфического комплекса (LP_1kl) выделяются три подкомплекса: амфиболито-гнейсовый (ag), железистых пород и гнейсов (fg) и глиноземистых гнейсов (gg), выделяющиеся по преобладанию соответствующих по составу пород. Стратифицированные образования указанных комплексов в пределах месторождения прорваны рифейскими дайками долеритов и габбро-долеритов.

В ходе петрографического и минераграфического исследования железистых кварцитов месторождения Аномальное установлены некоторые особенности их минерального состава.

Руды представляют собой мелкозернистые, гнейсовидно-полосчатые железистые кварциты, главным рудным минералом в которых является магнетит. В единичных зёрнах присутствуют зёрна гематита, а также пирита и пирротина. Гематит в железистых кварцитах распределен крайне неравномерно и связан преимущественно с мартитизацией магнетита.

Микроскопическим изучением шлифов установлен кварц-магнетитовый, кварц-амфибол-магнетитовый состав пород с варьирующим количеством основных минералов (кварц 15-80 %, моноклинный амфибол 2-35%, магнетит 15-45 %). В подчинённом количестве в шлифах отмечается карбонат, апатит. Установлены особенности минерального состава, указывающие на интенсивные метасоматические изменения, на что указывают: микроклин, серицит, щелочной амфибол и относительно крупные (до 2 мм) агрегаты граната в ассоциации с прожилками новообразованного кварца (рисунки 1, 2). Наибольшее изменение руд и вмещающих пород отмечается вблизи контакта джеспилитов с малыми телами гранитоидов вежетундровского эндербит-плагиогранитного комплекса [1].

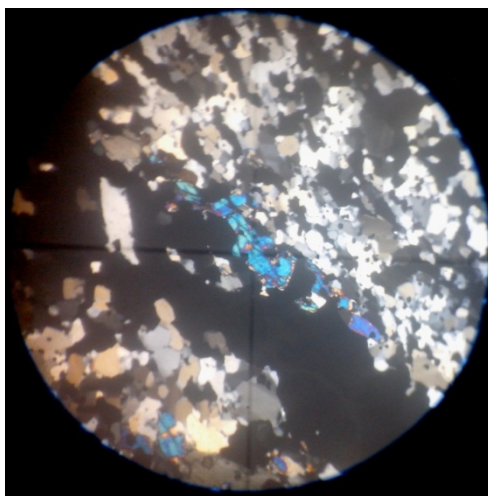
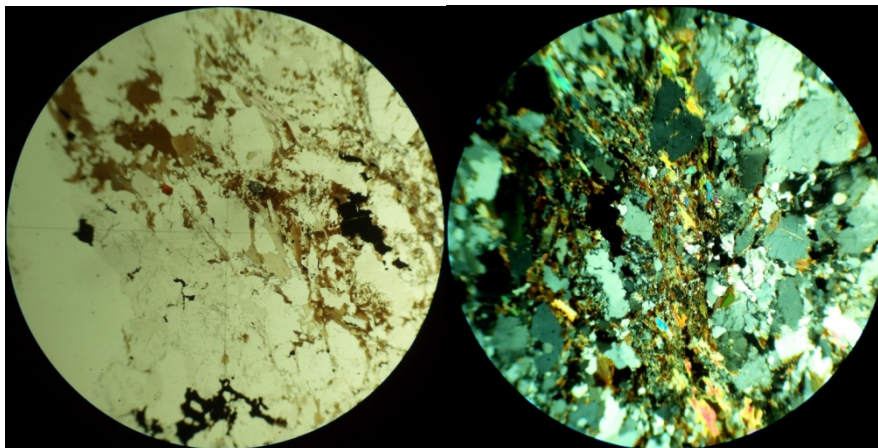


Рисунок 1 – Щелочной амфибол. Николи "+", поле зрения 2 мм

Воздействие тел выше упомянутого комплекса существенно повлияло на окружающие их породы, что подтверждается находками щелочного амфибола в джеспилитах, появление граната в зонах контакта джеспилитов с гранитоидами. Значимое влияние метасоматоз оказал на вмещающие руды породы. Так в гнейсах отмечены признаки окварцевания, калишпатизации, сульфидизации. Предположительно данный процесс был щелочным по химизму.



Слева – николи Н, справа – +

Рисунок 2 – Биотит-серицитовый агрегат (поле зрения 2 мм)

В результате внедрения рифейских интрузий габброидов происходило повышение температуры и, как следствие, по магнетиту начал развиваться куммингтонит, на что указывает реликты магнетита в куммингтоните (округлые зёрна) [3].

Таким образом внедрение тел гранитоидов вежетундровского эндербит-плагиогранитного комплекса привело к метасоматическому изменению руд и вмещающих пород на что указывают признаки выраженные в калишпатизации, серицитизации (заполнение трещин и межзернового пространства) и сульфидизации. Обнаруженный щелочной амфибол указывает на щелочной химизм процесса.

Неизменённые разности руд представляют собой классические гнейсовидные джеспилиты с незначительным количеством амфибола. Преобладание в составе рудных минералов железистых кварцитов магнетита позволяет отнести руды месторождения Аномальное к магнетит-кварцевому типу, что указывает на глубокие метаморфические изменения первично-осадочных руд. Известные месторождения железистых кварцитов разделяются по преобладающим типам руд на гематит-кварцевые, магнетит-гематит-кварцевые, магнетит-кварцевые [2]. Последние по существующим представлениям наиболее глубоко метаморфизованные, обычно характеризуются высоким содержанием железа, но меньшими запасами в сравнении с другими типами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов Г. Б. Отчет о предварительной разведке железистых кварцитов участка Аномальный в 1991-1995 гг. (фондовая).
2. Илларионов А. А. Петрография и минералогия железистых кварцитов. – М.: Наука, 1965.
3. Точилин М. С. Происхождение железистых кварцитов. – М.: Наука, 1963.

РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В ПРЕДЕЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МАМИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

Кочергин М. В.

Научный руководитель Баранников А. Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Маминское золоторудное поле находится на территории муниципального образования «Каменский район» Свердловской области, в 70 км к юго-востоку от г. Екатеринбурга, на площади которого с 1934 по 1937 гг. Маминским приисковым управлением было установлено 9 рудопоявлений золота в кварцевых жилах. В период 1987-1996 гг., по результатам поисковых работ на рудное золото сделано заключение о промышленной значимости участка. В 1999-2001 гг. ЗАО «Маминская горнорудная компания» выполнена разведка окисленных золотосодержащих руд. На баланс поставлены запасы по категориям $C_1+C_2=782,9$ кг. Опытно-промышленная добыча золота началась с 2003 года. Работы производились в пределах запасов категории C_1 . По состоянию на 01.01.2009 г. добыто 111,26 кг золота. В период с 2002 по 2010 гг. ЗАО «МГК» проведена разведка первичных и окисленных руд. На баланс поставлены запасы по категориям $C_1+C_2=27325,6$ кг.

В структурном плане Маминское месторождение располагается в пределах Маминской линейной антиклинали северо-восточного простирания. Оно приурочено к субмеридионально вытянутому силлу гранитов и гранодиоритов, субсогласно залегающему среди андезитов, андезибазальтов и их туфов среднего девона. В целом объект рассматривается как рудное тело объемной формы, связанное с метасоматитами березит-лиственитовой формации и жильными золото-сульфидно-кварцевыми телами. В этой связи определяющее значение имеет изучение состава и характера размещения метасоматитов, а также проявленной в них зональности. Этой теме посвящена данная работа.

Листвениты и лиственитизированные туфы андезибазальтов. В результате исследований условно выделены внутренняя, внешняя и промежуточная зоны метасоматических изменений.

Внутренняя (рудная) зона представлена лиственитами по туфам андезибазальтов зеленовато-светло-серого цвета, массивной, сланцеватой, или брекчиевидной текстуры, тонко-, мелкозернистой, лепидогранобластовой структуры с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, пронизанными кварц-карбонатными, кварцевыми прожилками. Отмеченные породы состоят из плагиоклаза, слюды, кварца и карбонатов, реже хлорита. Количество новообразованных минералов достигает 75 %.

Промежуточная зона удалена от рудной на расстояние 5-10 м. Представлена лиственитизированными туфами андезибазальтов зеленовато-светло-серого цвета, пятнисто-полосчатой текстуры, тонко-, мелкозернистой, лепидогранобластовой структуры. В составе рудной минерализации отмечена редкая вкрапленность тонко-, мелкокристаллического пирита. Лиственитизация проявлена в виде кварц-серицит-карбонатной ассоциации, распространена по массе неравномерно. Количество новообразованных минералов достигает 65 %.

Внешняя зона удалена от рудной на расстояние 15-20 м. Представлена пропилитизированными туфами андезибазальтов зеленовато-серого цвета, пятнисто-полосчатой текстуры, мелко-, среднеобломочной, литокристаллокластической структуры. В составе рудной минерализации отмечены магнетит и убогая вкрапленность мелкокристаллического пирита. Пропилитизация проявлена в виде хлорит-карбонатной и эпидот-хлорит-карбонатной минеральной ассоциации, распространена неравномерно по всей массе. Количество новообразованных минералов достигает 50%.

Березитизированные плагиограниты. В плагиогранитах отмечены внутренняя и промежуточная зоны. Выделение *внутренней (рудной) зоны* основано только на результатах пробирного анализа. Породы представлены березитизированными плагиогранитами светлого зеленовато-серого цвета с прожилками карбонат-кварцевого состава и прожилковидно-

вкрапленной пиритовой минерализацией. Для березитизированных плагиогранитов характерны массивные, оvoidные и брекчиевые текстуры. Они обладают крупнозернистой, реже среднезернистой гипидиоморфнозернистой (реже катакластической, замещения) структурой. Породы состоят, преимущественно, из плагиоклаза, кварца, мусковита, и серицита. Рудные минералы – пирит, лимонит; аксессуарные – рутил, сфен, лейкоксен, магнетит, апатит, циркон, турмалин.

Промежуточная зона представлена березитизированными плагиогранитами, макро и микроскопически схожими с плагиогранитами рудной зоны.

Выводы. Обобщив результаты исследований, составлены метасоматические колонки, обосновывающие зональность рудных метасоматитов березит-лиственитовой и пропилитовой формаций. Метасоматическая колонка по туфам андезибазальтов (в сокращенном виде) приведена в таблице 1. Полученные данные позволяют отметить, что зональность метасоматитов в пределах центральной части Маминского месторождения не контрастна, но все же проявлена достаточно отчетливо.

Таблица 1 – Метасоматическая колонка по туфам андезибазальтов

Зоны	Метасоматиты	Приобретенная текстура	Распределение новообразованных минералов по зонам (кварц, карбонат, серицит, хлорит), %							Общее количество новообр. минералов, %
			5	10	15	20	25	30	35	
Внешняя 10-20 м	пропилитизированные туфы	пятнисто-полосчатая								50,0
Промежуточная 5-10 м	лиственитизированные туфы		75,0							
Внутренняя	листвениты	сланцеватая								70,0
Внутренняя (рудная)			75,0							
Внутренняя			75,0							
Промежуточная 5-10 м	лиственитизированные туфы	пятнисто-полосчатая								65,0
Внешняя 10-20 м	пропилитизированные туфы		55,0							

Внутренняя (рудная) зона в туфах андезибазальтов ассоциируется с поздне-щелочной стадией метасоматоза, представлена лиственитами, сопряжена с рудоотложением и обрамлена пропилитизированными породами кислотной стадии метасоматоза. Пропилитизация рассматривается как прерудный метасоматоз, на который впоследствии наложены более поздние рудоносные процессы березитизации-лиственитизации.

В случае с силлом гранитоидов зональность проявлена менее контрастно. Скорее всего, это обусловлено неблагоприятной структурной подготовленностью пород рудовмещающего комплекса. Золотоносные зоны, приуроченные к Маминскому силлу березитизированных плагиогранитов, представляют собой практически единую минерализованную зону с промежутками пустых пород.

Результаты спектрального анализа по андезибазальтам и их туфам показали слабо проявленную зональность по свинцу. Небольшие превышения кларка концентрации по всем образцам показали бериллий, стронций и барий. В гранитах слабую зональность проявили цинк и медь. Превышение кларка концентрации по всем пробам показали хром, никель, кобальт, стронций, титан, ванадий, скандий и фосфор.

В заключение следует отметить, что изучение метасоматической зональности на различных стадиях геологоразведочных работ во многих случаях имеет определяющее значение, так как позволяет выявить стадийность рудоотложения и в дальнейшем более точно осуществить геологический прогноз. Как следствие, подобные исследования помогают окупить вложенные инвестиции.

ЭЛЕМЕНТЫ-ПРИМЕСИ В БОКСИТАХ КАЛЬИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Бузмакова А. А.

Научный руководитель Макаров А. Б., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Бокситовый горизонт Кальинского месторождения по литологическому составу подразделяется на два подгоризонта (снизу вверх): подгоризонт «красноцветных» и подгоризонт «пестроцветных» бокситов. Основу «субровского» рудного горизонта составляет «красноцветный» подгоризонт, заключающий в себя 87 % запасов кондиционных руд. Над красными бокситами залегает обычно маломощный (0,3-0,4 м) слой (подгоризонт) пестроцветных бокситов. Рудная брекчия в основании промышленного пласта имеет ограниченное распространение, по качественным характеристикам не соответствует требованиям кондиций и к руде не относится.

Красные бокситы по структурно-текстурным особенностям, находящим отражение в их физико-механических свойствах, подразделяются на ряд разновидностей: красные маркие, красные немаркие, яшмовидные, обесцвеченные и бокситы-колчеданы. Бокситы-колчеданы встречаются, главным образом, в пределах зон дробления, вблизи тектонических нарушений.

Среди минералов, слагающих «субровские» бокситы, преобладают моногидраты глинозема (диаспор, бемит) – 60-65 %, оксиды и гидроксиды железа (гетит, гематит, магнетит) – 23-25 %; существенную роль играют карбонаты (кальцит, сидерит) – 7-8 %, алюмосиликаты (каолинит, лептохлорит – 5-8 %) и силикаты (кварц, халцедон) – около 0,5 %.

Химический состав основных разновидностей бокситов – пестроцветных, красных и боксит-колчеданов характеризуется схожестью содержаний глинозема, оксидов железа и титана, но по содержанию в них т. н. вредных примесей – кремнезема, серы и диоксида углерода отмечаются значительные вариации

Для красных немарких бокситов (15 проб) характерны повышенные содержания меди ($37 \cdot 10^{-3}\%$) и цинка ($87,5 \cdot 10^{-3}\%$), в какой-то мере фосфора ($300 \cdot 10^{-3}\%$).

Красные маркие бокситы (2 пробы) несут слабо повышенные концентрации марганца ($175 \cdot 10^{-3}\%$) и фосфора ($350 \cdot 10^{-3}\%$).

Пестроцветные бокситы (4 пробы) выделяется повышенным содержанием серебра ($0,02 \cdot 10^{-3}\%$), молибдена ($0,3 \cdot 10^{-3}\%$), кобальта ($14,5 \cdot 10^{-3}\%$) и ванадия ($156,6 \cdot 10^{-3}\%$

Серые бокситы (3 пробы) характеризуются слабо повышенными содержанием хрома ($21 \cdot 10^{-3}\%$), ванадия ($18 \cdot 10^{-3}\%$) и марганца ($156,6 \cdot 10^{-3}\%$).

Другие микроэлементы (Pb, Sn, As, Be, Ni, Sr, Ti, Sc, Ge, Zr, Nb) распределены в бокситах достаточно равномерно. Необходимо обратить внимание на достаточно высокое содержание Sc (20г/т), Ge (2г/т) и Zr (150г/т).

В целом разновидности бокситов различаются ассоциацией различных микроэлементов, что определяется как условиями их отложения, так и особенностями минерального состава.

МАГМАТИЗМ АКТИВИЗИРОВАННОЙ ШОВНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ МАССИВА МАНЬХАМБО (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Горбунов В. В.

Научный руководитель Душин В. В., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Шовная зона северного обрамления массива Маньхамбо [3] практически на всем протяжении контролируется продуктивным кислым и основным магматизмом, который представлен породами различного возраста (от среднего рифея до перми) и состава. Состав данных интрузивных пород немаловажен при исследовании генезиса уран-торий-редкометалльного оруденения, приуроченного к зонам несогласия между архейским или раннепротерозойским фундаментом и позднепротерозойским платформенным чехлом, повсеместно представленного на исследуемой территории [1].

Автором работы были проанализированы образцы и пробы, отобранные в разные годы, при проведении ГДП-200 листа Р-40-ХII Северной НИГЭ, представляющие основные разновидности интрузивных пород в пределах площади. Непосредственное исследование минерального состава проводилось в шлифах, аншлифах и образцах. Исследования осуществлялись в проходящем свете на поляризационном микроскопе ПОЛАМ РП-1 и в отраженном свете на рудном микроскопе ПОЛАМ Р-311. Также для уточнения химического состава минералов шлифы изучались на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390LV (JEOL, Япония) с типом сигнала ВЕС (отраженный электрон) [2].

Так, при детальном анализе шлифов габбро-амфиболитов (обр. 13-2003-1), был выяснен минеральный состав породы, в котором преобладает амфибол (до 40 %). По результатам исследований минеральный вид амфибола был определен как обычная роговая обманка (рисунок 1). На рисунке 1 изображено точное местоположение зерна амфибола, анализируемого на растровом микроскопе, а именно обычной роговой обманки.

Рисунок 1 – Поле зрения микроскопа



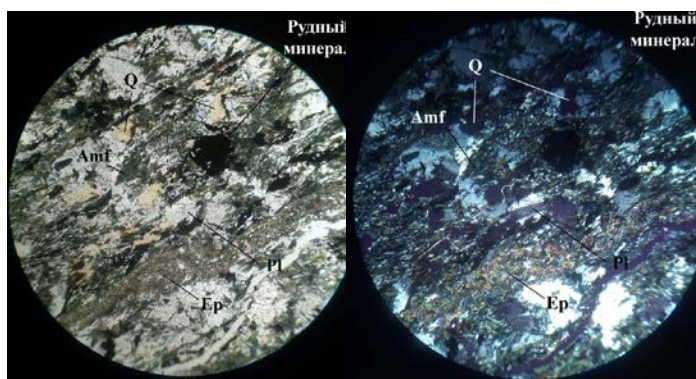
Это наглядно демонстрируется в таблице 1, в которой представлен расчет кристаллохимической формулы амфибола по химическому составу, итогом которого является полученная истинная формула минерала, практически соответствующая теоретической формуле роговой обманки. Также данным методом определен и подтвержден ряд минералов, таких как биотит (спектры 1 и 2), ильменит (спектры 3 и 5), рутил (спектр 4), фторапатит (спектр 7).

Таблица 1 – Расчет кристаллохимической формулы амфибола

Амфибол (роговая обманка)				Полученная кристаллохимическая формула		
$(Ca,Na,K)_{2-3}(Mg,Fe^{+2},Fe^{+3},Al)_5[Si_6(Si,Al)_2O_{22}](OH,F)$				$Ca_{2,47}Na_{0,48}Mg_{2,63}Fe_{1,29}Al_{0,99}Si_{6,17}O_{22,95}$		
Элемент	Весовой процент	Атомная масса	Общее атомное кол-во элемента	Количество атомов элемента в формуле	Сумма атомных кол-в	Общее количество атомов
O	47,87	16	29918,75	22,95185808	48231,12	37
Ca	7,42	22,99	3227,490213	2,47593557		
Al	3,47	26,98	1286,13788	0,986647306	Количество молекул 1303,5437	
Si	22,61	28,09	8049,127803	6,174804731		
Fe	9,43	55,85	1688,451209	1,295277795		
Na	1,44	22,99	626,3592866	0,480505016		
Mg	8,35	24,31	3434,800494	2,634971497		

Результаты спектрального анализа показали высокие содержания для габбро-амфиболитов $TiO_2 = 4,29 \%$, что можно обосновать преобладанием ильменита как рудного минерала. По содержанию кремнезема ($SiO_2=42,3-50,5 \%$) породы комплекса отвечают группе габброидов нормальной щелочности ($Na_2O+K_2O=2,0-2,7 \%$), толеитовой серии, калий-натрового типа. Уточнение состава габбро-амфиболитов позволяет отнести их к щокурьинским субвулканическим образованиям (*vβ'RF₂šk*) широко развиты в пределах изучаемой площади.

Щелочные долериты (обр. 13-299, 13-299-1) сложены амфиболом 25-30 % (роговой обманкой), альбитом 20-25 %, биотитом 10-20 %, кварцем 5-10 % (рисунок 2). Из аксессуарных минералов встречаются сфен, фторапатит, циркон (рисунок 3), рудные ильменит, магнетит, иногда наблюдаются прожилки мелкозернистого эпидота.



Увеличение в 4 раза, справа – параллельные николи, слева – скрещенные

Рисунок 2 – Щелочные долериты

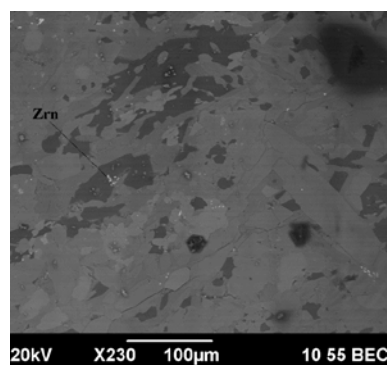
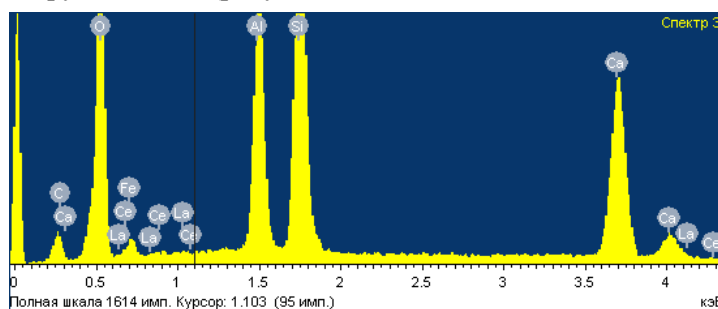


Рисунок 3 – Местоположение и форма зерен $Zr[SiO_4]$

Минеральный состав порфировых риолитов (12-270-2, 12-273-1, 12-271-2): кварц от 40-60 %, альбит 20-30 %, микроклин 20-30 %, рудные минералы представлены ильменитом, магнетитом, иногда встречаются зерна хлорита в парагенезисе с рудным минералом, эпидот, биотит, апатит. В зернах ортита были обнаружены РЗЭ (рисунок 4).

Рисунок 4 – Энергодисперсионный спектр эпидота (ортита)

Уточнение и подтверждение минерального состава магматических пород, позволило определить их формационную принадлежность, отношение к определенному комплексу, параметры и особенности образования изученных пород, что, безусловно, важно для определения влияния магматического фактора на уран-торий-редкометалльное оруденение.



Уточнение и подтверждение минерального состава магматических пород, позволило определить их формационную принадлежность, отношение к определенному комплексу, параметры и особенности образования изученных пород, что, безусловно, важно для определения влияния магматического фактора на уран-торий-редкометалльное оруденение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геология и вопросы генезиса эндогенных урановых месторождений. – М.: Изд-во «Наука», 1968. 472 с.
2. Ровнушкин М. Ю., Азовскова О. Б., Главатских С. П. Возможности электронной микроскопии в исследовании органического вещества в рудах (на примере Воронцовского месторождения) // Труды Института геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого. 2012. № 159. С. 252-254.
3. Душин В. А. Особенности геотектонической позиции комплексных урановорудных объектов Уральского Севера // Региональная геология и металлогения. 2010. № 42. С. 74-82.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РИОЛИТАХ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Курчавов В. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Кислые вулканиды достаточно широко распространены на западном склоне Урала. Они прослеживаются на протяжении длительного отрезка времени от среднего рифея до позднего палеозоя, участвуя практически во всех тектонических циклах уральской складчатой системы. Вместе с тем нередко вулканиды, входящие в состав различных комплексов, часто весьма схожи по минеральному составу и текстурно-структурным признакам, что создает трудности при их картировании. Примерами того на Приполярном Урале являются саблегорские ($\lambda R F_3 - V_1 s b$) и лаптопайские ($\beta V_2 - \epsilon l p$) субвулканические образования. Поэтому приобретают особое значение аналитические данные, позволяющие выявить различия исследуемых пород и корректно отнести их к различным петрографическим подразделениям. В настоящее время для этих целей часто используются результаты количественного ICP-MS анализа.

По результатам проведенных автором исследований отмечено различие в поведении РЗЭ в кислых вулканидах. На кривых распределения для риолитов и риодацитов (рисунок 1, а) саблегорских субвулканических образований отмечается европиевый минимум (Eu/Eu^* от 0,36 до 1,0) и незначительное преобладание легких лантаноидов над тяжелыми, при отношении лантана к иттербию порядка 1,5-5,5 и относительно невысоком общем их содержании (ΣTR до 180 г/т). Особенностью лаптопайских субвулканических образований является обогащение легкими редкоземельными элементами ($La/Yb=6-40$) и резкая отрицательная европиевая аномалия ($Eu/Eu^*=0,06-0,2$) (рис. 1б). Также здесь наблюдается повышенное примерно на порядок содержание лантаноидов (до 1300 г/т), что позволяет говорить о минерагенической специализации пород комплекса. Это, в свою очередь, подтверждается минералогическим анализом (наличие колумбит-танталита и ортита).

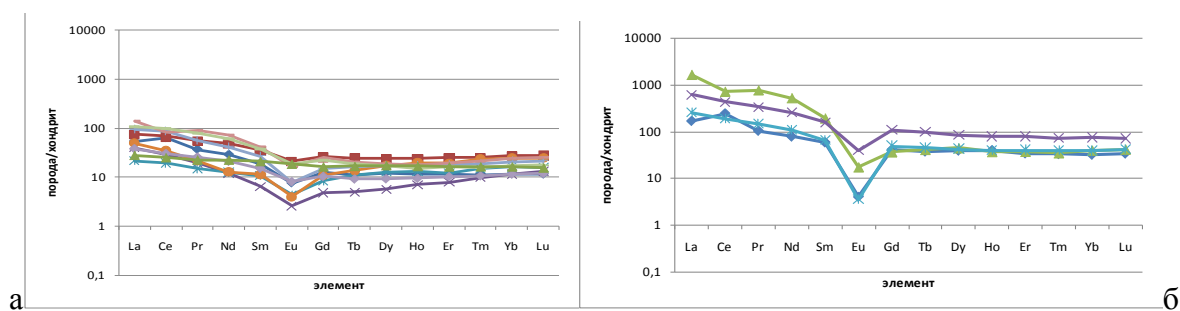


Рисунок 1 – Распределение РЗЭ в породах саблегорских (а) и лаптопайских (б) субвулканических образований

Очевидно, что неодинаковое поведение химических элементов будет находить различия и в минеральном составе. С этой целью для более точной идентификации минералов проведены исследования шлифов изучаемых пород на растровом электронном микроскопе JEOL JSM-6390LV (ИГГ УрО РАН). Далее для определения минерала производился пересчет химического состава на кристаллохимическую формулу методом расчета минералов по кислороду [2].

Риолиты саблегорских образований (на примере шлифа 12-273-1) сложены крупными идиоморфными порфиоровыми вкрапленниками несдвойникового олигоклаза, реже кварца, скоплениями мелких ксеноморфных зерен биотита, также в основной массе встречен пироксен, диагностированный по результатам пересчета как авгит. Полученная кристаллохимическая формула $Ca_{0,8}Fe_{0,3}Al_{0,94}Si_{1,33}O_{6,67}$ в целом соответствует его теоретической формуле

$\text{Ca}(\text{Mg},\text{Al},\text{Fe})(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_6$). Акцессорные минералы представлены ильменитом, титаномагнетитом, фторапатитом, ортитом, из вторичных минералов встречен серицит. Основная масса альбит-кварцевого состава. Единственным носителем редкоземельных элементов является ортит, с полученной расчетной формулой $\text{La}_{0,075}\text{Ce}_{0,17}\text{Ca}_{1,3}\text{Al}_{1,75}\text{Fe}_{0,74}\text{Si}_{2,66}\text{O}_{14}$, схожим эталонным спектром [1] и весовыми процентами легких лантаноидов: La 2.17%, Ce 5%. Он образует скопления зерен удлиненных сечений в биотите размерами до 50 мкм.

В составе шлифа трахириолита лаптопайских образований (12-402) во вкрапленниках находятся кварц, альбит, ортоклаз; постоянно встречается магнетит, из акцессорных нередок циркон. Легкие редкоземельные элементы присутствуют в составе ортита, с кристаллохимической формулой $\text{Mn}_{0,37}\text{Ti}_{0,21}\text{La}_{0,25}\text{Ce}_{0,37}\text{Nd}_{0,09}\text{Al}_{1,1}\text{Fe}_{1,21}\text{Ca}_{0,77}\text{O}_{14,56}$, где весовые проценты их составляют La 6,2 Ce 9,3 Nd 2,3, что значительно выше, чем в ортите из саблгорского риолита. Кроме того, встречается минерал с высокими весовыми процентами легких лантаноидов (La 20,7 Ce 32,1 Nd 8,1), что также заметно и на его энергодисперсионном спектре (рисунок 2). Он находится преимущественно в виде мелких ксеноморфных включений в ортите размером около 2 мкм. Анализируя элементный состав (La, Ce, Nd, C, F, O), можно предположить, что это карбонат редких земель, возможно, из группы бастнезита-паризита.

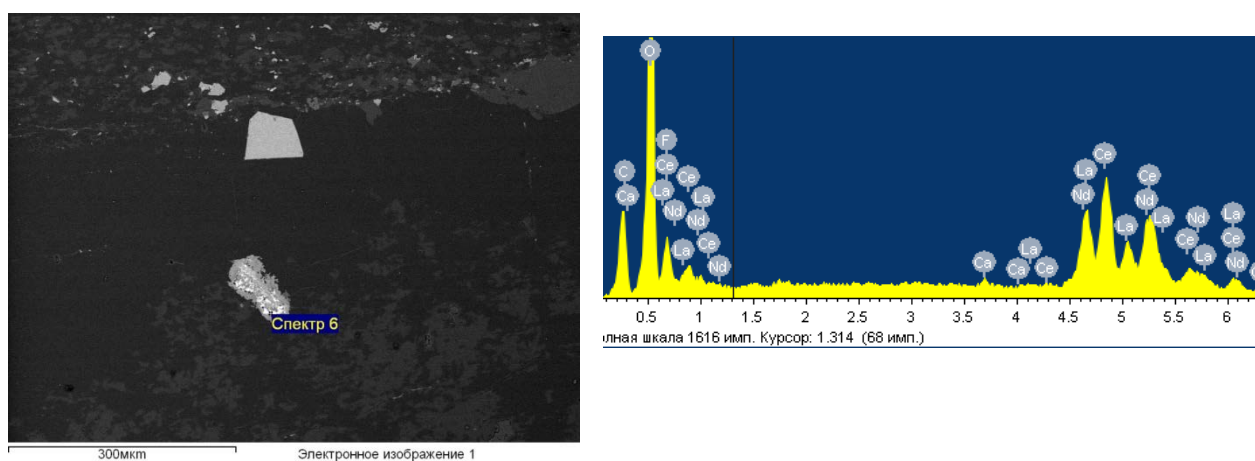


Рисунок 2 – Электронное изображение места шлифа (слева) на растровом электронном микроскопе и полученный энергодисперсионный спектр (справа)

Таким образом, можно констатировать, что риолиты изучаемых комплексов отличаются как по содержанию и характеру распределения лантаноидов, так и по наличию редкоземельных акцессорных минералов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рид С. Дж. Б. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия в геологии. – М.: Техносфера, 2008. 232 с.
2. Малахов И. А. Расчёт формул минералов и использование их типохимизма для выявления генетической природы формационной принадлежности пород: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2002. 228 с.

РИОЛИТЫ АТЕРТУМП-НЯЙСКОГО И ХУНТЫНЬЯ-МАНЬМАНЬЯЙСКОГО МЕЖДУРЕЧИЙ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Прокопчук Л. А., Прокопчук Д. И.

Научный руководитель Душин В. А., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Полевыми работами Северной НИГЭ, проводимыми в рамках ГДП-200 нами изучены коренные выходы пород кислого состава в бассейнах рек Наясмня, Ятья, Матум-Тахам-Тамья (лист Р-40-ХП (2012 г.)), р.Хунтынья (лист Р-40-VI (2013г.)) и их притоках, кроме того были обработаны данные предшественников (Ефимов Г. Г., Золотарев С. А. (1968 г.); Митюшева С. В., Золотарев С. А. (1971 г.)) – осуществлявших поисковые работы в бассейне реки Атертумпя, где широко развиты кварцевые диориты, фельзиты, микроклиновые граниты, риолиты [1].

Выходы кислых пород в геологическом отношении приурочены к Ляпинской структурно-формационной зоне (СФЗ) сложенной вулканогенно-осадочными отложениями хобеинской (RF_{2-3hb}), мороинской (RF_3mr), саблегорской (RF_3-V_1sb) свитами, а также с востока примыкающие к ним ранне-палеозойские вулканогенно-сланцевые толщи саранхапнерской свиты (C_3-O_1sr) и хомасьинской ($O_{1-2}hm$) Лемвинской СФЗ. К интрузивно-субвулканическим образованиям района принадлежат породы саблегорского риолитового (λR_3Vsb), сысьинского гранитного (γR_3ss), сальнерского гранодиорит-гранитного (γV_2-Cs_2 , $\gamma \delta V_2s_1$) и парнукского диорит-габбрового гипабиссального (vRF_3-V_1p) комплексов.

Риолиты Атертумп-Няйского междуречья характеризуются повышенной радиоактивностью от 32 до 45 мкРг/ч, а магнитная восприимчивость колеблется в пределах от 5,6-12 до $70-1170 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ. Макроскопически риолиты обладают красно-коричневыми, лиловыми цветами с полосчатой, реже флюидальной текстурой. Структура пород как правило афанитовая, редкопорфировая. Вкрапленники представлены калиевым полевым шпатом (0,1-0,25 мм), кварцем (0,02-0,2 мм), биотитом (0,1-0,2 мм), их количество и размер зависит от положения риолита в лавовом потоке. Микроструктура сферолитовая. Сферолиты (80 %) в виде радиально-лучитых округлых «зерен», «плавают» в кварцевом мезостазице. В шлифах отмечен биотит в виде тонких извилистых чешуй (<1 %). Акцессорные минералы – циркон, гематит, магнетит, эпидот, гранат. Минералогическим анализом установлены следующие минералы: циркон, кальцит, колумбит-танталит, ортит. Кроме того, в тяжелой фракции присутствуют обломки пород с гематитом и магнетитом. Петрохимически кислые породы характеризуются высокими содержаниями кремнезема (до 77 %) и щелочей (до 11 %) по соотношению которых, они относятся к щелочным, умеренно-щелочным и нормально-щелочным разностям (рисунок 1).

Количественные петро-геохимические исследования позволили выделить в составе ассоциации кислых пород Атертумп-Няйского междуречья три самостоятельных группы: высокоредкоземельных ($\sum REE$ от 678,07 до 1238,8), умеренноредкоземельных ($\sum REE$ от 99,81 до 293,01) и низкоредкоземельных ($\sum REE$ от 149,35 до 158,86), принадлежащих соответственно лаптопайскому, саблегорскому и саранхапнерскому комплексам. Металлогения ассоциации обусловлена связью с ней проявлений золота и редких металлов.

Севернее в пределах междуречья рек Хунтынья-Маньмонья в коренных обнажениях также зафиксированы выходы риолитов внешне несколько отличающихся от вышеперечисленных.

Их петрофизические характеристики следующие: магнитная восприимчивость от 13,6 до $20,3 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ; радиоактивность 13-16 мкР/час; плотность пород 2,0-2,34 г/см³.

Макроскопически это зеленовато-серые среднезернистые породы. Основная масса представлена слюдисто-кварцевым парагенезисом, причем кварц представлен в виде ориентированных в одном направлении «линзочек», размером до 1-2мм, что придает общей массе разгневанной облик.

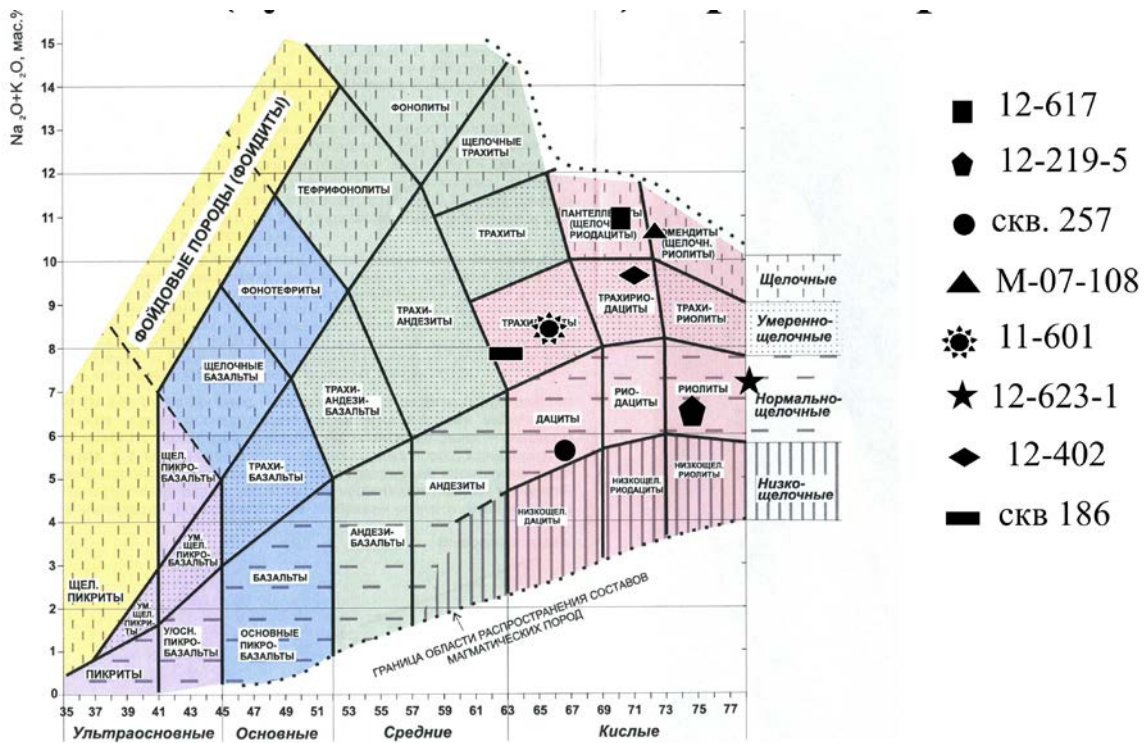


Рисунок 1 – Сумма щелочей – кремнезем (TAS) для химической классификации магматических (вулканических) горных пород на примере [2]

Микроструктура пород лепидогранобластовая, текстура сланцеватая.

В составе: кварц (40 %), серицит (10 %), КПШ (20 %), плагиоклаз (25 %), актинолит (5 %).

Кварц слагает основную массу породы в виде мелких (0,01мм) зерен и агрегатов. Серицит образует иглоподобные сростки огибающие кварцевые зерна. Калиевый полевой шпат представлен микроклином с характерным решетчатым двойникованием. Плагиоклаз (альбит-олигоклаз) – короткотаблитчатой формы с полисинтетическими двойниками.

Таким образом, на основании геологического положения и установленных вещественных характеристик изученных риолитов можно сделать предварительный вывод об их идентичности. Выявленные различия по-видимому обусловлены более интенсивным метасоматическим преобразованием кислых пород междуречья Хунтынья-Маньмонья и принадлежности их к саблегорному субвулканическому комплексу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Душин В. А. Магматизм и геодинамика палео-континентального сектора севера Урала. – М.: Недра, 1997.
2. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Изд. 3. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009.

СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И МОРФОЛОГИЯ КВАРЦЕВЫХ ЖИЛ КИЗИЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Савелюк В. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Кизильская площадь расположена в пределах Уфалейского антиклинория сложенного гнейсо- мигматитовым комплексом, где находятся основные промышленные месторождения гранулированного кварца (Кыштымское, Кузнечихинское, Маукское, Агордяшское). Комплекс имеет двухъярусное строение [1, 2]. Нижний ярус представлен гнейсовым ядром, сложенным, преимущественно амфиболитами, биотитовыми, амфиболовыми и амфибол-биотитовыми плагиогнейсами с прослоями гранито-гнейсов, верхний – сланцевое обрамление сложенное гранат-слюдяно-кварцевыми и слюдяно-кварцевыми сланцами с прослоями слюдяных кварцитов.

Основными поисковыми предпосылками и признаками локализации кварцевых жил являются:

- *структурно-тектонические* – это приуроченность кварцевых жил и кварцево-жилных зон к региональным и локальным «зонам смятия», сопряженным с глубинными разломами. (Косогорско- Серебрянское тектоническое нарушение);

- *стратиграфические и литолого-петрографические* – это приуроченность кварцевых жил и кварцево - жилных зон к породам егустинской (PR_{1eg}) и куртинской ($RF_2 kr$) свит, содержащим большое количество свободного кремнезема;

- *метаморфические* - это приуроченность кварцевых жил и кварцево-жилных зон к древней толще, претерпевшей полиэтапный региональный метаморфизм.

Для изучения структурных условий локализации и морфологии кварцевых жил Кизильской площади, были выбраны 4 участка (Глинянский, Юшкондинский, Квартальный, Западно-Кузнечихинский) Кузнечихинского и один участок (Генеральский) Маукского месторождения гранулированного кварца. Структура этих месторождений, в целом, аналогична структуре Кизильской площади, следовательно, аналогичными могут быть и структурные условия локализации и морфология кварцевых жил.

В процессе исследования изучались: полевая геологическая документация канав и скважин, планы и подсчетные геологические разрезы по жилам, размещение жил на геологической карте масштаба 1:50000 (Кейльман А. Г.), а на участках Глинянский, Юшкондинский, Квартальный, Западно-Кузнечихинский – на геологических картах масштаба 1:10000. Особое внимание при исследовании уделялось элементам залегания кварцевых жил и вмещающих их пород, характеру их контактов, размеру и морфологии, типу слагающей жилы кварца, прозрачность кварца (по среднему показателю коэффициента светопропускания – Т более 70 %).

Из 37 рассмотренных кварцевых объектов (жил и жилных зон) 22 объекта оказались приуроченными к толще метаморфических пород нижнего протерозоя гнейсового ядра и 15 объектов – к среднерифейским образованиям сланцевого обрамления.

В *нижнепротерозойских образованиях (PR_1) гнейсового ядра* кварцевые жилы имеют преимущественно секущее положение по отношению к вмещающим породам (15 жил из 22-68 %): азимутальное несогласие жил по простиранию колеблется от 5 до 45°, по падению от 10 до 90°.

Группа жил, расположенных на Глинянском и Юшкондинском участках – вблизи замковой части и в восточном крыле Кизильской антиклинали и, вероятно, приуроченны к трещинам отрыва, образовавшимся в период формирования складчатости нижнего структурного этажа. Сложены эти жилы особочистым, глубокометаморфизованным кварцем «Уфалейского» типа (тонко-мелкозернистым) с высоким коэффициентом светопропускания (80° и более). Запасы кварца по этим жилам составляют 65 % от количества запасов, расположенных в гнейсовом ядре Кузнечихинского месторождения.

Другая группа жил гнейсового ядра, находится вблизи границы со сланцевым обрамлением в локальных зонах смятия, сопряженных с Главным Уральским глубинным разломом, где уровень метаморфизма достигал амфиболитовой фации. Сложены эти жилы средне- крупнозернистым гранулированным кварцем «Кыштымского» типа с коэффициентом светопропускания от 70 до 80 %, который тоже условно можно отнести к ОЧК. Запасы по ним составляют 4 % от количества запасов, расположенных в гнейсовом ядре Кузнечихинского месторождения.

В среднерифейских образованиях (RF₂) сланцевого обрамления кварцевые жилы имеют, преимущественно, согласно с вмещающими породами (13 жил из 15-86 %) залегание. Сложены они средне -крупнозернистым гранулированным кварцем «Кыштымского» типа и приурочены к локальным «зонам смятия», сопряженным с глубинными разломами, контактам даек амфиболитов, ультрабазитов и эклогитов. Кварц здесь больше замутнен газовой-жидкими включениями, из исследованных жил только 18 % по количеству запасов можно условно отнести к объектам ОЧК (с коэффициентом светопропускания от 70 до 80 %).

Морфология жил площади будет достаточно простая. В зависимости от характера выклинивания они подразделяются на линзовидные (преобладающее количество), плитообразные и веретенообразные. Для линзовидных жил характерно постепенное клиновидное выклинивание по падению и по простиранию, тупое или острое. Размеры жил варьируют от первых до 120 м по простиранию при мощности жил от 0,3 до 10-12 м. Протяженность жил по падению обычно не более половины длины по простиранию, хотя нередко, особенно на мелких объектах, бывают значительные отклонения в ту или другую сторону. Простирание кварцевых жил в целом отвечает общему простиранию структуры: северо-западное, субмеридиональное, юго-восточное. Большинство кварцевых жил группируется в кварцево- жильные узлы (зоны), представляющие собой группы сближенных кварцевых жил на определенной площади с единой геолого-структурной позицией. Ширина таких участков (зон) составляет от 50 до 150 метров с длиной по простиранию до 500 метров.

На основании изучения элементов залегания, а также структурных условий и морфологии кварцевых жил, было выявлено, что кварцевые жилы развиты и локализованы как в породах гнейсового ядра, так и в породах сланцевого обрамления. Характер залегания кварцевых жил по отношению к вмещающим их породам свидетельствует о значительной роли трещинной тектоники, а метаморфический фактор является определяющим при образовании того или иного структурного типа кварца. Особое внимание уделялось изучению особочистого кварца, так как в последние годы в наиболее развитых в промышленном отношении странах, включая Россию, четко обозначилась тенденция роста потребления особочистого кварцевого концентрата из природного кварцевого сырья для наплава кварцевых стекол, а также используемого в первую очередь в электронной промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кейльман Г. А. Мигматитовые комплексы подвижных поясов. – М.: Недра, 1974. 200с.
2. Кейльман Г. А. Геологическое строение Уфалейского гранитового массива // Сов. геология. 1963. № 10. С. 120-122.

ТЕКСТУРНО-СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД «ЗАПОЛЯРНОЕ» (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Таймасов Д. В.

Научный руководитель Бурмако П. Л., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ОАО «Кольская ГМК». Рудник «Северный»

В пределах месторождения сульфидных медно-никелевых руд «Заполярье» нами выделено три главных промышленных типа руд:

1. Вкрапленные руды в серпентинизированных и оталькованных ультраосновных породах с содержанием никеля от 0,5 до 1,5 %;
2. Густовкрапленные руды в серпентинизированных и оталькованных ультраосновных породах с содержанием никеля от 1,5 до 4,5 %;
3. Брекчиевидные руды различного текстурного рисунка.

В размещении типов руд отмечается определенная закономерность. Преобладающими типами являются богатые вкрапленные и, наиболее широко распространенные, брекчиевидные руды. Они встречаются повсеместно по всему всисяему боку рудного тела. Центральную часть рудного тела слагают густовкрапленные руды. Бедные вкрапленные руды обычно пользуются ограниченным распространением по периферии рудного тела и содержат никеля менее 0,5 %. Но, в общем все типы встречаются совместно, за исключением сплошных руд, развитых весьма локально в линзах образованных за счет более поздних инъекций сульфидной магмы, и прожилково-вкрапленных руд, приуроченных, главным образом, к филлитам реже – к песчанникам.

Рассеянно-вкрапленные руды характеризуются широким распространением на месторождении. Они образуют в основном маломощные линзовидные тела, сгруппированные в несколько залежей. Текстурно-структурные особенности этого типа руд аналогичны густовкрапленным рудам, но отличаются меньшим содержанием сульфидов, в них отмечается изменение текстур и структур от сидеритовых, свойственных первичным рудам, до прожилково-вкрапленных в зонах тектогенеза. Образования рассеянно-вкрапленных руд по условиям формирования родственны с густовкрапленными и образуют с ними непрерывные серии пород и руд, различающиеся по концентрации сульфидных минералов. На более мощных частях ультраосновных пород отмечается дискретно-непрерывный переход от рассеянно-вкрапленных руд к густовкрапленным. Во многих случаях отмечаются и более резкие переходы от одного к другому типу руд.

Макроскопически густовкрапленные руды представлены мелко-среднезернистыми породами темно-серого цвета с густой вкрапленностью сульфидов.

Густовкрапленные руды объединяют текстурные разновидности собственно вкрапленных руд в перидотитах и вкрапленные руды с сульфидными прожилками. Для вкрапленных руд с сульфидными прожилками, характерно, что прожилки обычно не протяженные, часто ветвящиеся и выклинивающиеся. Главными особенностями богатых густовкрапленных руд являются: небольшой размер зерен сульфидов и весьма тонкое прорастание сульфидов и нерудных минералов; относительное неравномерное распределение сульфидов на отдельных участках. Основу структурного рисунка руд составляют сидеронитовые выделения сульфидов, замещающих ксеноморфные агрегаты измененного оливина.

По мере роста степени изменения, при развитии хлорит-карбонат-талковой ассоциации, полностью уничтожающей первичную структуру пород, происходит существенное изменение структурных соотношений сульфидов и нерудных минералов. Сидеронитовые структуры приобретают облик реликтовых образований, и увеличивается роль изометричных выделений сульфидов. Таким образом, по структурным особенностям среди густовкрапленных богатых руд различаются: руды в перидотитах, в которых сохраняется сидеронитовая

структура и руды в хлорит-карбонатно-талковых породах, в которых сидеронитовая структура является реликтовой, и преобладают новообразованные сульфидные агрегаты.

Брекчиевидные руды являются вторым по значимости промышленным типом месторождения «Заполярье». Они присутствуют повсеместно, за исключением удлиненных безрудных «окон» в северо-западной части рудного поля. Текстура руд брекчиевидная, структура сульфидного цемента аллотриоморфнозернистая или порфириовидная. Различие количественных соотношений обломков и форм выделения сульфидов обуславливает довольно большое разнообразие текстурных рисунков руд.

Сплошные руды выделяются лишь на отдельных участках рудного тела. Для них характерна высокая изменчивость состава, при устойчиво высоком содержании сульфидов 85-95 %. Руды обладают массивным обликом, при четко выраженной порфириовидной структуре. Эта структура обусловлена наличием крупных изометричных выделений пентландита размером до 3,0 см на фоне мелкозернистой общей сульфидной массы.

Прожилково-вкрапленные руды приурочены, главным образом, к филлитам, реже к песчаникам и формируют маломощные (2-3 мм до 1-2 см) прожилки, ориентированные согласно расщеплению филлитов и песчаников. Оруденение составляет около 25 %, минеральный состав представлен халькопиритом и пирротином, с незначительным количеством пентландита.

Общей особенностью рассеянно вкрапленных и густовкрапленных руд можно назвать скелетную структуру пирротина и халькопирита, а также широкое распространение в них хорошо оформленных зерен пентландита. По этому признаку можно сделать вывод о том, что пентландит кристаллизовался раньше, чем пирротин и халькопирит, внедрение которых происходило в уже раскристаллизованную массу в виде более поздних инъекций магмы.

Также изучив руды можно предположить, что зерна магнетита в целом во всех типах руд, где он встречается, были образованы на более ранней стадии вместе с формированием первичных материнских рудоносных пород. Об этом же свидетельствует равномерное распределение этого минерала в практически безрудных перидотитах.

В брекчиевидных рудах наблюдается повсеместное срастание всех рудных минералов, обусловленное гидротермальным метаморфизмом, который происходил в тектонических зонах на контакте рудоносных толщ.

Изучив текстурно-структурные особенности руд можно сделать вывод об их многостадийном образовании. Так же можно отнести месторождение в целом к перидотит-пироксенит-норитовой формации которая характеризуется хорошо проявленной дифференциацией, обусловившей образование слоев однородного состава, представленного членами естественного ряда.

В целом, подводя итог, можно сказать, что руды месторождения «Заполярье» имеют ряд текстурно-структурных особенностей, не характерных для месторождений Печенгского рудного поля. Среди них можно выделить следующие: широкое и закономерное распределение по всему месторождению в целом густовкрапленных и брекчиевидных руд, наличие четкой порфириовидной структуры сплошных руд и присутствие в них крупных изометричных зерен пентландита размером до 3 см, а также ряд других незначительных особенностей.

Основываясь на выше изложенном и на изученной литературе [1, 2], можно предположить, что месторождение сульфидно-медно-никелевых руд «Заполярье» располагается в зоне подводящего канала рудной магмы к выше залегающему в структурном плане месторождению «Ждановское».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ляхницкая И. В., Туганова Е. В. Региональные и локальные закономерности размещения медно-никелевых сульфидных месторождений. – Л.: Недра, 1977.
2. Вольфсон Ф. И., Некрасов Е. М. Основы образования рудных месторождений. – М.: Недра, 1986.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ В ПРЕДЕЛАХ РУДОНОСНЫХ ПОРОД СЕВЕРНОГО ФЛАНГА МИХЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Валеев А. Б.

Научный руководитель Баранников А. Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время Урал остается одним из важных центров цветной металлургии страны. Ведущее место в ней отводится медной подотрасли. На сегодня большинство медноколчеданных месторождений практически отработаны, на стадии исчерпания находятся запасы под открытые работы. Вместе с тем, остаются нетронутыми запасы медно-порфировых руд, являющихся мощным резервом для восполнения постоянно убывающих в результате интенсивной отработки запасов медной руды. Челябинская область обладает значительными ресурсами медно-порфировых руд. По данному типу месторождений меди в области находится свыше половины ресурсов страны. Положительным фактором является и то, что многие из месторождений пригодны для отработки открытым способом.

Михеевское месторождение расположено на территории Варненского муниципального района Челябинской области на границе с Карталинским муниципальным районом. В стратиграфическом отношении Михеевский рудный район и его ближайшее окружение сложены вулканогенно-осадочными породами палеозоя, мезозойскими корами выветривания палеозойских пород и осадочными отложениями кайнозоя.

Задачей выполненных исследований является изучение распределения меди как в плане на Северном фланге месторождения, так и на глубину, с целью выявления вертикальной зональности оруденения и выделения локальных блоков, наиболее перспективных для промышленного освоения месторождения. Исходными данными послужили результаты аналитических исследований проб из керна разведочных скважин.

Изменение содержания меди в разрезе исследовалось путем построения графиков по скважинам, показывающих изменение содержания меди на глубину и выделение горизонтов обогащённых Си.

Для выявления характера распределения меди в горных породах различных литотипов определены статистические параметры с построением гистограмм (A , E , σ^2 , S , V , χ).

Для изучения распределения меди в различных типах рудоносных толщ все минерализованные горные породы были разделены на 9 литотипов. Для получения числовых характеристик наряду с построением графиков были вычислены статистические характеристики. Основные показатели объем выборки, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значения, дисперсия, асимметрия, эксцесс (рисунок 1).

Отстроенные изолинии содержания меди в разрезе Северного участка показывают, что зона повышенных концентраций Си направлено, изменяется с юго-запада на северо-восток, но не постепенно, наблюдается неоднородность внутреннего строения рудоносного блока. Картина распределения Си существенно меняется в каждом геологическом разрезе.

Подводя итог выполненных исследований на Северном фланге Михеевского месторождения, можно сделать следующие выводы:

1. Анализ закономерностей распределения меди в плане позволяет выделить несколько зон повышенных содержаний протягивающихся в диагональном направлении с юго-запада на северо-восток (рисунок 2).

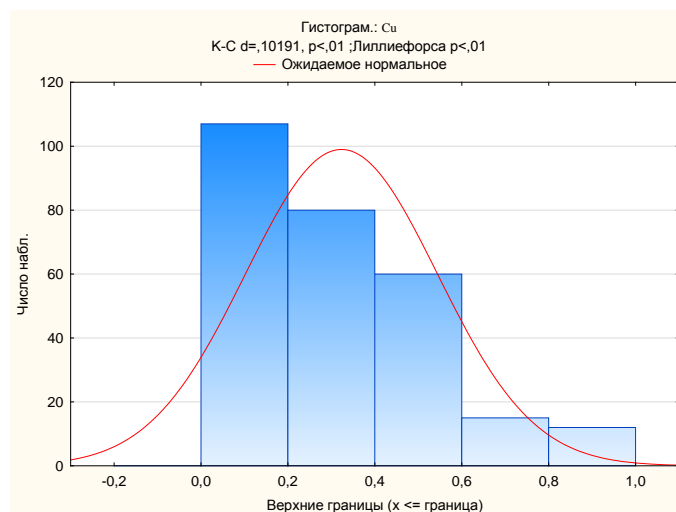


Рисунок 1 – Гистограмма распределения Cu в литотипе № 1

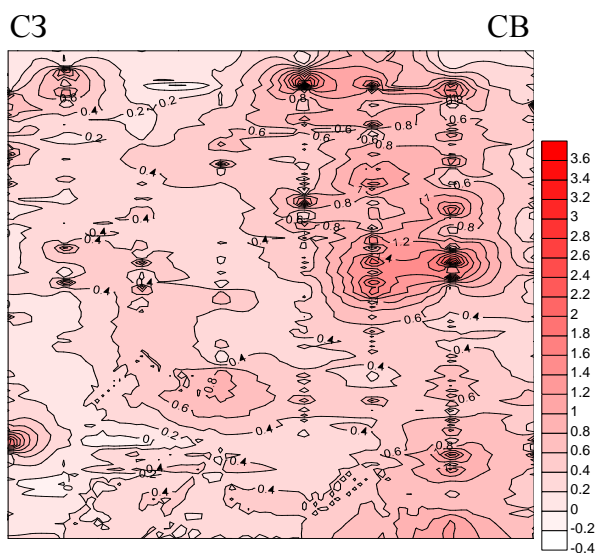


Рисунок 2 – Распределение меди в разрезе по линии 103

2. Изучение кривых распределения меди в скважинах также позволяет выделить зону повышенных содержаний.

3. Расчет статистических характеристик показал, что медь во всех выделенных литотипах распространена неравномерно ($V=80$, $\sigma^2 > 0$)

4. Распределение Cu ближе всего соответствует логнормальному закону, так как гистограмма правоасимметрична ($A > 0$, $E > 0$).

5. Выполненные исследования повлияют на более целенаправленное производство промышленного освоения месторождения.

РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В ПРЕДЕЛАХ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ПОРОД УЧАСТКА ПЕЩЕРНЫЙ (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Кочергина М. Л.

Научный руководитель Баранников А. Г., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Участок Пещерный располагается на восточном склоне Среднего Урала на территории ГО Краснотурьинск Свердловской области. В период с 1995 по 2004 годы ЗАО «Золото Северного Урала» (П.Б. Шмит) с целью расширения сырьевой базы действующего Воронцовского ГОКа проведены поисковые работы на рудное золото в пределах Пещерно-Ауэрбаховской площади. Работы остались незавершенными, по ним был составлен информационный отчет. Из-за малого объема буровых работ поисковая изученность Пещерного участка недостаточна. По результатам проведенных работ оценены прогнозные ресурсы Пещерного участка по категории P_2 , в количестве 2,04 тонны золота.

Участок лицензированных работ располагается в пределах северной части Тагильского мегасинклиория на площади Туринской брахисинклинали и сложен, в основном, вулканогенно-осадочными породами богословской толщи и участками, в приподнятых блоках, башмаковской и фроловско-васильевской толщами. Осадочные и вулканогенно-осадочные породы прорваны многофазными комплексами интрузивных пород нижнего силура и среднего девона.

В результате исследований выделены внутренняя, внешняя и промежуточная зоны метасоматических изменений пород.

Внутренняя (рудная) зона представлена скарнированными и пропилитизированными туфами андезитов и андезибазальтов, плотные; они зеленовато-серого, зеленовато-светло-серого цвета, пятнистой, реже массивной текстуры, лепидогранобластовой структуры; с гнездами и прожилками кварц-карбонатного состава; неравномерной, редкой вкрапленностью тонко-, мелкокристаллического пирита; единичными мелкими вкраплениями галенита. Пропилитизация эпидот-хлорит-карбонатной минеральной ассоциации распространена по массе неравномерно, пятнами. Появление гранатов свидетельствует о проявлении процессов скарнирования. Также в небольшой степени проявлена серицитизация по плагиоклазам. Породы состоят в основном из плагиоклаза, пироксена, карбоната, в меньшей степени серицита, эпидота и граната; акцессорные минералы – апатит, рудные – пирит, галенит, магнетит. Количество новообразованных минералов достигает 55%. Установленное в зоне содержание золота составляет 3 г/т.

Промежуточная зона удалена от рудного тела на расстоянии 1-3 м. Представлена пропилитизированными туфами андезитов и андезибазальтов зеленовато-серого цвета, пятнистой, реже массивной текстуры, лепидогранобластовой структуры, с редкими прожилками кварц-карбонатного состава, редкой вкрапленностью мелкокристаллического пирита и единичными тонкими вкраплениями галенита. Пропилитизация эпидот-хлорит-карбонатной ассоциации по массе распространена неравномерно, пятнами. Количество новообразованных минералов достигает 40%.

Внешняя зона удалена от рудного тела на расстоянии 3-7 м. Представлена пропилитизированными туфами андезитов и андезибазальтов зеленовато-серого цвета, пятнистой, реже массивной текстуры, литокристаллокластической структуры, с редкими прожилками кварц-карбонатного состава, и убогой вкрапленностью мелкокристаллического пирита. Пропилитизация хлорит-карбонатной ассоциации по массе распространена неравномерно, пятнами. Количество новообразованных минералов достигает 25 %.

Выводы: на основе выполненных исследований составлена колонка, отражающая метасоматическую зональность, проявленная в рудовмещающей вулканогенно-осадочной толще. Метасоматическая колонка по андезитам, андезибазальтам и их туфам (в сокращенном виде) приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Метасоматическая колонка по андезитам, андезибазальтам и их туфам

Зоны	Продукты изменения			Распределение новообразованных минералов по зонам (карбонат, серицит, эпидот, гранат), %					Общее количество новообразованных минералов, %
	метасоматиты	новообразованные минералы	приобретенная текстура	5	10	15	20	25	
Внешняя 7-12м	пропилитизированные туфы андезитов и андезибазальтов	карбонат, серицит, хлорит, пирит	пятнистая						25.0
Внешняя 3-7м				25.0					
Промежуточная 1-3м	пропилитизированные туфы андезитов и андезибазальтов	карбонат, серицит, эпидот, хлорит, пирит		35.0					
Внутренняя (рудная)	скарнированные и пропилитизированные туфы	карбонат, серицит, эпидот, гранат, хлорит, пирит		55.0					
Промежуточная 1-3м	пропилитизированные туфы андезитов и андезибазальтов	карбонат, серицит, эпидот, хлорит, пирит		40.0					
Внешняя 3-7м	пропилитизированные туфы андезитов и андезибазальтов	карбонат, серицит, хлорит, пирит		25.0					
Внешняя 7-12м				15.0					

Внутренняя зона характеризуется наибольшей концентрацией новообразованных минералов, их количество достигает 55%, в связи с чем, она является наиболее благоприятной средой для рудоотложения.

Результаты спектрального анализа сколько-нибудь контрастной зональности в изученной колонке не показали. Слабая зональность проявлена по меди, цинку и стронцию. Существенное превышение кларка концентрации практически по всем пробам показал молибден. Связано это, скорее всего, с рудообразующими процессами, установленными на близко расположенных медно-молибденовых месторождениях Турьинской группы.

Изучение минералого-петрографического состава рудовмещающих метасоматически измененных пород позволяет выделить следующую последовательность рудообразующих процессов. На широко распространенные, в пределах данной территории пропилитизированные породы, испытавшие хлоритизацию и карбонатизацию, наложены более поздние процессы скарнирования, которые могут отвечать начальному этапу процессов рудоотложения золота. В случае проявления в пределах этих минерализованных зон последующих более поздних рудоносных (наложенных) процессов (серицитизации, беризитизации, лиственитизации, аргиллитизации) могут возникнуть условия для формирования промышленных концентраций золотого оруденения (полигенного и полихронного типа или так называемого «воронцовского типа»). Установленные нами процессы соответствуют признакам полигенности и полихронности на площади Пещерного участка.

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ РУДОПРОЯВЛЕНИЯ «РЕДКА» (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Носков И. В.

Научный руководитель Душин В. А., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет».

Урановое рудопроявление Редка расположено в пределах Центрального Уральского Поднятия (ЦУП) среди отложений саблегорской свиты (RF₃-V₁). В составе свиты наибольшим развитием пользуются лавы, кластолавы и туфы риолитов, риодацитов, дацитов умеренно-щелочного и нормального ряда, и те же разности базальтов и андезитов. Для свиты характерна резкая фациальная изменчивость. На западе преобладают пирокластические породы вплоть до прижерловых фаций наземного происхождения. На востоке развиты в основном лавы подводных излияний. Рудопроявление приурочено к тектоническому шву среди метасоматически преобразованных риолитов. Минеральный состав: Q, Ser, карбонат, Chl, циркон, эпидот. Структура: гранолепидобластовая; текстура: мелкозернистая (рисунок 1).

Риолиты метасоматически преобразованы, потому практически все породобразующие минералы замещены. Из новообразованных минералов отмечаются карбонат, серицит, хлорит, эпидот.

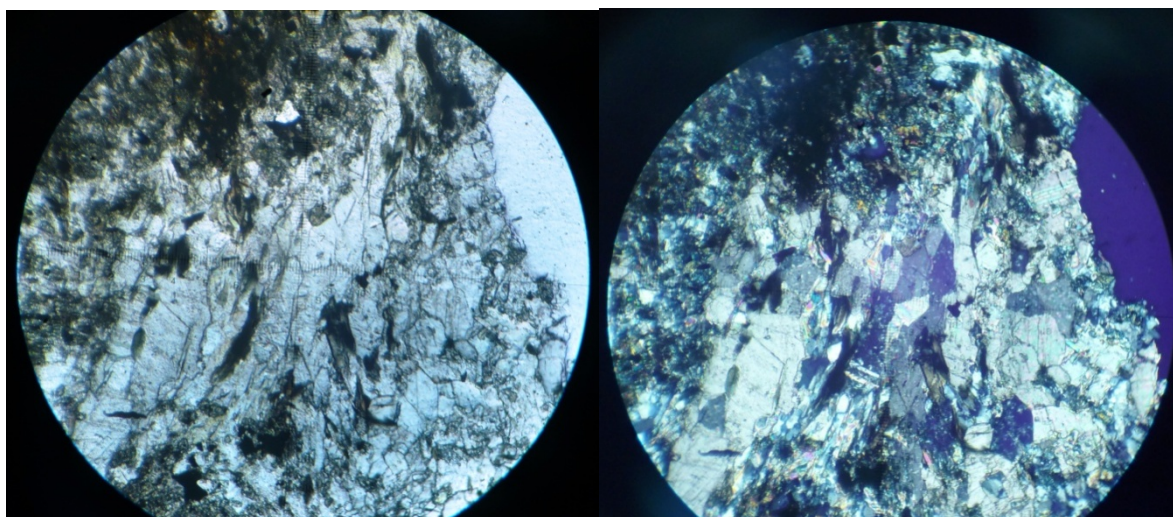


Рисунок 1 – Фото шлифов метасоматически измененных риолитов

Для детального исследования пород и характеристики изменений шлифы были изучены при помощи электронной микроскопии. Данный метод применяется для получения точных данных о химическом составе пород, а также для уточнения морфологических особенностей. Для анализа был выбран шлиф 13-230. Исследовались: рудные минералы, эпидот, хлорит.

Результаты анализа показали, что из рудных минералов в шлифе присутствуют пирит (FeS₂), галенит (PbS), халькопирит (CuFeS₂), циркон (ZrSiO₄), магнетит (Fe₃O₄).

Было обнаружено, что циркон, которого в шлифе около 2 %, содержит в себе примеси уранинита, Се, Nd.

На рисунке 2 показаны точки, в которых проводился анализ химического состава. Ниже приведена таблица 1, содержащая данные по спектрам в этих точках.

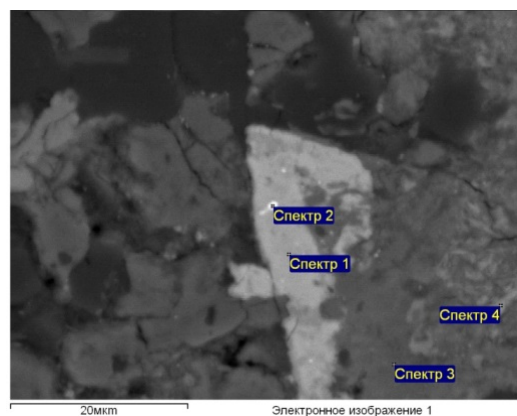


Рисунок 2 – Электронное изображение места точечного анализа на растровом электронном микроскопе

Таблица 1 – Элементный состав спектров

Параметры обработки: Выполнен анализ всех элементов (Нормализован)

Спектр	В стат.	O	F	Al	Si	S	Ca	Ti	Fe	Zr	Ce	Nd	U	Итого
Спектр 1	Да	40.10			13.52					43.92			2.46	100.00
Спектр 2	Да	36.88			12.43		0.50			29.95			20.23	100.00
Спектр 3	Да	46.43	4.24	3.95	13.72		14.96	13.49	0.72	2.49				100.00
Спектр 4	Да	51.15		8.72	14.55	0.43	7.46	1.43	6.79	2.34	5.69	1.43		100.00
Макс.		51.15	4.24	8.72	14.55	0.43	14.96	13.49	6.79	43.92	5.69	1.43	20.23	
Мин.		36.88	4.24	3.95	12.43	0.43	0.50	1.43	0.72	2.34	5.69	1.43	2.46	

Все результаты в весовых %

Подведем итоги: изученная порода состоит из кварца, карбоната, серицита, хлорита и эпидота. Рудными минералами являются: пирит, халькопирит, галенит, магнетит и циркон. Наличие в шлифе серицита, карбоната и кварца, а также наличие сульфидов свидетельствует о том, что риолиты, в результате гидротермального преобразования перешли в березиты.

ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНЕЗИСА ОТЛОЖЕНИЙ ТАЛАХСКОЙ СВИТЫ НА ПРИМЕРЕ ЧАЙКИНСКОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ № 367

Щетинкина Д. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Чайкинская параметрическая скважина № 367 расположена в зоне сочленения Непско-Ботубинской антеклизы и Предпатомского краевого прогиба. Объектом исследования является талахский горизонт. Цель работы – выявление минералого-петрографических, фациальных характеристик и характера распространения геохимических индикаторов, определяющих состав и генезис отложений.

Первым этапом работы явилось макроописание пятнадцати образцов керна, отобранных из Чайкинской параметрической скважины № 367, вскрывшей исследуемый талахский горизонт (рисунок 1).

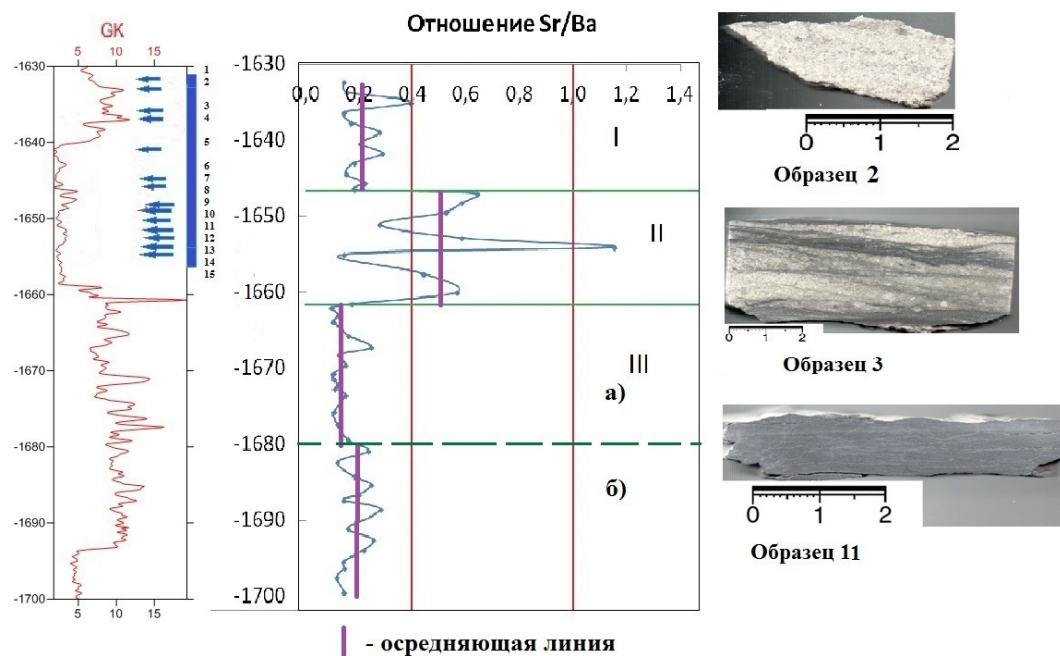


Рисунок 1 – Привязка образцов с примером фотографий и распределением отношения Sr/Ba с глубиной

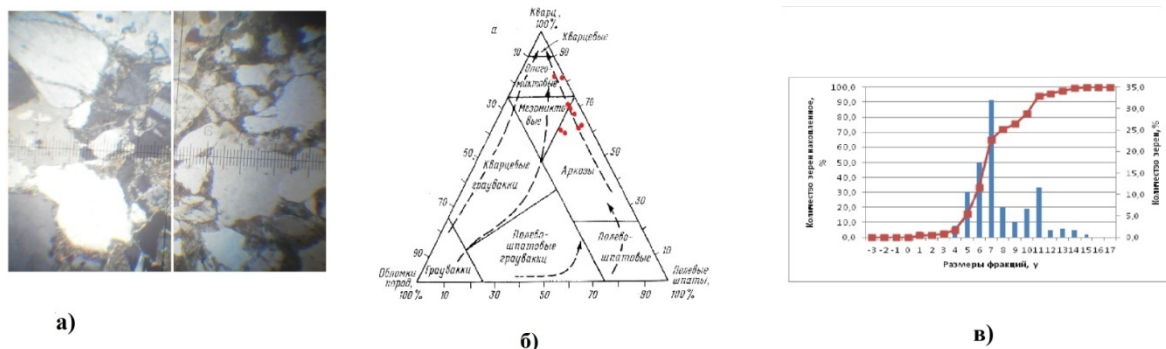
Для примера приведена характеристика трех образцов, отобранных из интервала 1630-1657 м. Фациальный состав приведен в соответствии с атласом [1].

Образец 2. Мелко-среднезернистый песчаник с зернами крупнозернистого песчаника (около 2 %), зерна сферической формы и хорошо окатанные. Фация гравийно-песчаных осадков русла крупных равнинных рек (АРР).

Образец 3. Переслаивание двух типов пород. 1) Песчаник средне-мелкозернистый с включениями зерен крупнозернистого песчаника (зерна хорошо окатанные и сферической формы). 2) Алевроаргиллит мелкозернистый с хорошей сортировкой, включения редких зерен крупнозернистого песчаника (зерна хорошо окатанные и сферической формы). Фация алевритопесчаных осадков прирусловой части поймы и ее паводковых вод (АПП).

Образец 11. Аргиллит зеленовато-серого цвета, текстура неяснослоистая, скрытая. Редкая рассеянная вкрапленность сульфидов (пирит). Фация глинисто-алевритовых осадков застойных и зарастающих стариц и вторичных водоемов поймы (АПВ).

На втором этапе выполнены гранулометрический и петрографический анализы в шлифах из терригенных пород талахского горизонта.



а) фото шлифа при увеличении $\times 25$ (слева // николи, справа +); б) диаграмма В. Н. Шванова; в) гистограмма распределения зерен по фракциям и кумулятивная кривая для образца 3 (см. рисунок 1)

Рисунок 2 – Пример фотографии шлифа, результатов минерально-петрографического состава и гранулометрического анализа

При интерпретации минерально-петрографического анализа с помощью классификационной диаграммы В.Н. Шванова (рисунок 2, б) песчаники попали в три поля: 1) аркозовые песчаники – 6 образцов; 2) олигомиктовые песчаники – 2 образца; 3) мезомиктовые песчаники – 1 образец.

По результатам гранулометрического анализа построены гистограммы распределения зерен по фракциям и кумулятивные кривые. Довольно четко выделяются два максимума по фракциям: 0,16-0,2 – мелкозернистый песчаник, 0,4-0,315 – среднезернистый песчаник. Преобладание определенных фракций осадков связано с определенным способом транспортировки материала: в данном случае путем сальтации и во взвешенном состоянии.

Также для оценки физико-химических параметров среды широко используются геохимические методы (рисунок 1). При интерпретации распределения отношения Sr/Ba с глубиной использована следующая классификация [2]: 1) $Sr/Ba > 1$ – существенно морские карбонатно-терригенные отложения; 2) $1 > Sr/Ba > 0,4$ – прибрежно-морские и прибрежно-мелководные отложения; 3) $Sr/Ba < 0,4$ – континентальные отложения.

Как видно на рисунке 1, талахский горизонт разделен на три интервала отложений: 1) I, III – континентальные отложения; 2) II – прибрежно-мелководные отложения. Отложения III интервала можно разделить на две подгруппы а) и б). Среднее значение отношения Sr/Ba в подгруппе б) выше, чем в а). Исходя из этого, можно выдвинуть гипотезу, что отложения подгруппы б) более «континентальные».

В целом накопление отложений талахского горизонта можно рассматривать в три этапа (снизу вверх по разрезу): 1) комплекс континентальных пойменных отложений речных долин; 2) комплекс прибрежно-мелководных отложений, сформировавшихся в прибрежных и внутрирусловых отмелях; 3) комплекс континентальных собственно русловых отложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Литолого-фациальный анализ: учебно-методическое пособие к практическим занятиям самостоятельной работе по дисциплине «Литология». – Екатеринбург: Изд-во УГТГА, 2003. 147 с.
2. Юдович Я. Э. Геохимические индикаторы литогенеза. – Сыктывкар: Изд-во Геопринт, 2011. 740 с.

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОРТЫМСКОЙ СВИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЕТЫ-ПУРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Хасанова К. А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Анализ литологической последовательности нефтяных коллекторов имеет большое значение для разработки и интенсификации извлечения запасов углеводородов. Изучение литологических особенностей нефтяных пластов с последующим привлечением данных геофизики позволит прогнозировать распространение коллекторов, их согласованность, а также фильтрационно-емкостные свойства.

Еты-Пуровское месторождение расположено в юго-западной части Пурпейского нефтегазоносного района Надым-Пурской нефтегазоносной области Западно-Сибирского осадочного бассейна. Сортымская свита относится к нижнемеловым отложениям и залегает на битуминозных алевроаргиллитах баженовской свиты. Ее формирование связывают с боковым заполнением бассейна терригенным материалом, и основными источниками сноса являются Алтае-Саянская складчатая область и Сибирская платформа [2].

Исследование основано на детальном описании керна (более 500 м) и данных геофизических исследований скважин (ГИС). Интерпретация кернового материала проведена в рамках структурно-генетического анализа [4]. Выполнен анализ ГИС, на основании которого выделены генерализованные формы каротажных кривых самопроизвольной поляризации (ПС) и гамма-каротажа (ГК), соответствующие выявленным обстановкам осадконакопления [1].

В результате изучения керна и интерпретации обстановок осадконакопления, выделено 15 структурно-генетических типов слоев, которые относятся к трем комплексам отложений: глубоководный шельф (зона X), мелководный шельф (зона Y) и закрытый мелководный шельф (зона Z).

По достаточному (более 100) количеству скважин составлен сводный геолого-геофизический разрез, характеризующий отложения сортымской свиты Еты-Пуровского месторождения (рисунок 1). На разрезе показаны выявленные обстановки осадконакопления и представлены седиментационные модели [3, 5], которые соответствуют условиям формирования нефтяных пластов БП₁₅ и БП₁₂.

Анализ литологических последовательностей показывает, что снизу-вверх отложения менялись от глубоководного шельфа к закрытому мелководному шельфу (заливу). Пласт ачимовской толщи БП₁₅ характеризуется как отложения дистальной части дельты (авандельты), достигающей глубоководного шельфа, и подстилается отложениями зоны X. Выше вновь следуют отложения глубоководного шельфа, которые перекрываются алтернитами зоны Y. Верхние нефтяные пласты сформированы в открытом мелководном шельфе (Y), за счет выдвигания дельтовой платформы и формирования аккумулятивных форм подводных валов и пляжа. Выше обстановки осадконакопления по сводным разрезам различны тем, что на территории Еты-Пуровского месторождения встречены отложения залива (лагуны), которые соответствуют зоне Z. И затем, в результате трансгрессии, разрез сортымской свиты завершают глубоководные отложения чеускинской пачки.

Таким образом, рассмотрены условия формирования нефтяных пластов Еты-Пуровского месторождения, проведены увязка и анализ керна скважин, осуществлена интерпретация фаций межпластового пространства. На основании полученной информации подобраны наглядные седиментационные модели и современные аналоги.

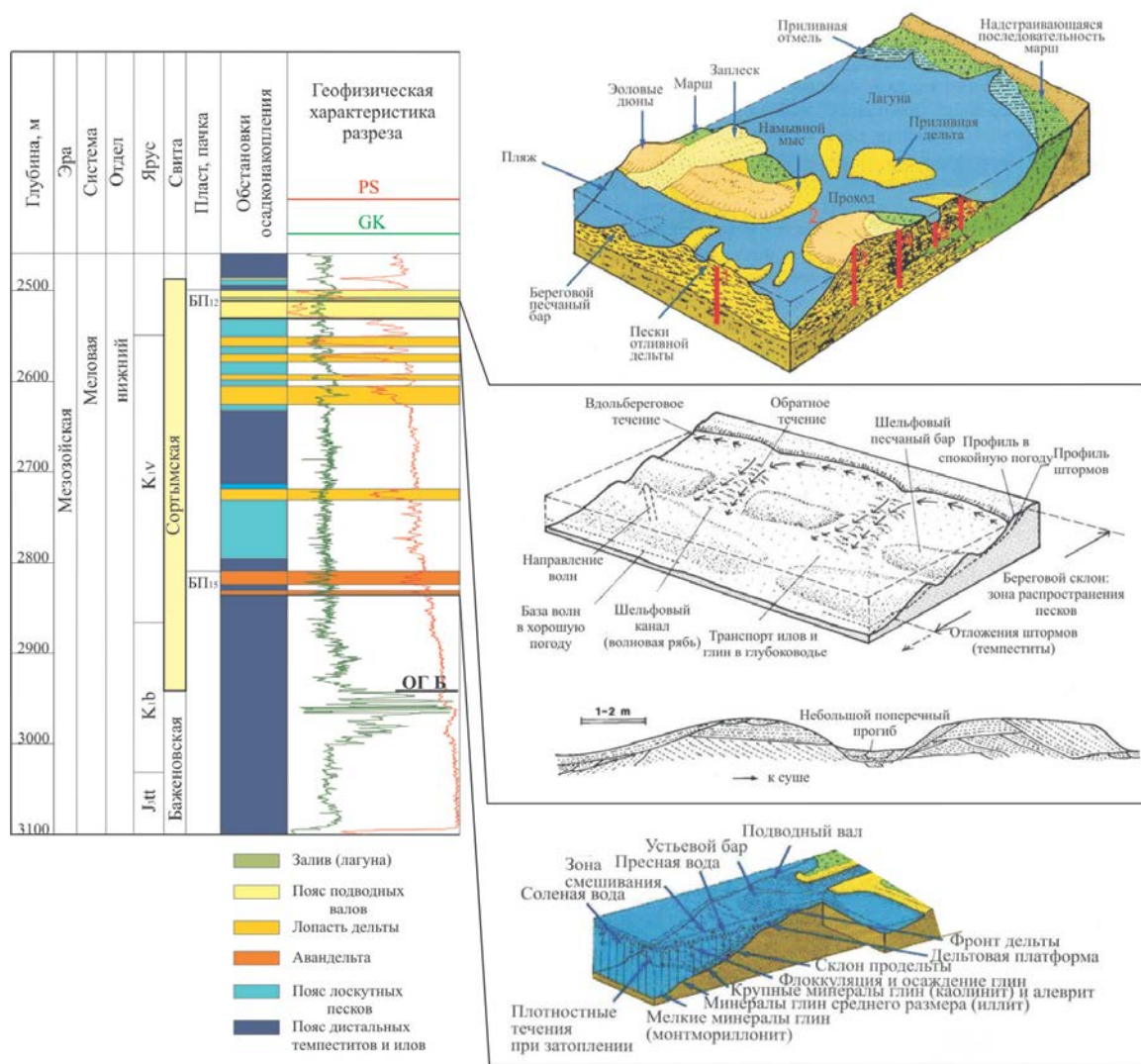


Рисунок 1 – Сводный разрез сортымской свиты Еты-Пуровского месторождения, дополненный седиментационными моделями [3, 5]

Анализ вертикальных последовательностей сортымской свиты показал, что формирование свиты начинается с обстановок глубоководного шельфа, в котором присутствуют «инородные» песчаники авандельты (пласт БП₁₅), затем они сменяются фациями открытого мелководного и закрытого мелководного шельфа. Завершают разрез трансгрессивные отложения глубоководного шельфа, представленные чеускинской пачкой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белозеров В. Б. Роль седиментационных моделей в электрофациальном анализе терригенных отложений // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 319. № 1. С. 116-123.
2. Бородкин В. Н., Курчиков А. Р. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности ачимовской толщи севера Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 286 с.
3. Геология для нефтяников / под ред. Н. А. Малышева и А. М. Никишина. – М.- Ижевск: ИКИ, 2008. 360 с.
4. Шишлов С. Б. Структурно-генетический анализ осадочных формаций. – СПб.: С.-Петербург. горн. ин-т, 2010. 276 с.
5. Einsele G. Sedimentary basins: Evolution, facies and sediment budget. Springer, 2000. 792 p.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СОРТЫМСКОЙ СВИТЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ НАДЫМ-ПУРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Хасанова К. А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

На территории Западной Сибири существует большое количество неструктурных ловушек, с которыми связаны трудноизвлекаемые залежи углеводородов. Терригенные коллекторы нефтяных месторождений Западной Сибири характеризуются крайней фациальной неоднородностью. Последовательное изучение условий формирования и построение моделей природных песчаных тел позволит выявить расположение и ориентацию резервуаров с наиболее высокими фильтрационно-емкостными свойствами, а следовательно, повысить уровень разработки залежей углеводородов.

Построение модели производилось на основании данных Вынгайхинского и Еты-Пуровского месторождений расположенных в юго-западной части Пурпейского нефтегазоносного района Надым-Пурской нефтегазоносной области Западно-Сибирского осадочного бассейна. Сортымская свита относится к неоккомскому комплексу нижнего мела и согласно залегает на региональной баженовской свите.

Исследование основано на детальном описании керна (более 1100 м) и данных геофизических исследований скважин. Фациальная принадлежность описанного керна определена в рамках структурно-генетического анализа [5]. Проведена интерпретация геофизических исследований скважин, на основании которой выделены генерализованные формы каротажных кривых самопроизвольной поляризации (ПС) и гамма-каротажа (ГК), соответствующие выявленным обстановкам осадконакопления [3]. Выполнен анализ сейсмических данных, который существенно дополнил модель.

По описанию керна выделено 15 структурно-генетических типов слоев, которые в полной мере содержатся в разрезе сортымской свиты на изучаемой территории. Они разделены на три группы: алевро-пелиты, алтерниты и псефито-псаммиты. В составе свиты выделено три комплекса отложений (X, Y, Z).

Породы глубоководного шельфа представлены алевро-аргиллитами пояса илов (слой XА), чередованиями аргиллитов, алевролитов и тонкозернистых песчаников пояса дистальных темпеститов (XB-I на регрессивной фазе и XB-II на трансгрессивной). В этой глубоководной зоне присутствуют песчаные отложения, которые обычно для нее не характерны, считается, что эти песчаники формировались авандельтой (слой YС-V), которая выдвигалась в глубоководье за счет большой энергии сноса и процессов изостазии [4].

Через пояс лоскутных песков, который представлен линзовидно-полосчатым чередованием алевролитов, аргиллитов и песчаников (YB-I на регрессивной фазе и YB-II на трансгрессивной) осуществляется переход от низкодинамичных обстановок глубоководья к мелководным высокодинамичным. В зоне открытого мелководного шельфа, под действием волнового режима и приливно-отливной деятельности, формировались пляж (слой YС-II) и подводные валы (YС-III, YС-IV), последние представляют собой мощные аккумулятивные формы песчаников с хорошей сортировкой материала и косою разнонаправленной слоистостью. В понижениях между валами возникали зоны с низкой динамикой, где осаждались алевро-пелитовые частицы и формировали слой YB-III. С востока флювиальными потоками происходил сильный снос материала, который поступал в приемный бассейн, и в результате формировалась лопасть дельты (слой YС-I), сложенная мощной толщей песчаников до крупнозернистых с косо-волнистой слоистостью и обилием растительных остатков [1].

При наступлении трансгрессии вдольбереговой бар сдвигался в сторону суши, при этом он изолировал часть пляжа, формируя залив (лагуну). Песчаные частицы приносились прибоем, в результате происходило накопление тылового слона бара (слой YС-III). За баром формировалось подвижное мелководье, в области которого осуществлялась дифференциация песчаного, алевролитового и пелитового материала (ZB-I на регрессивной фазе и слой ZB-II на трансгрессивной). Ближе к берегу на малоподвижном мелководье осаждались пелитовые частицы, формировавшие слой

ZA-I. Большое количество углефицированных остатков наземных растений и корней концентрируется в слое ZA-I. При повышении уровня моря обстановки «перемещались» в сторону континента (рисунок 1).

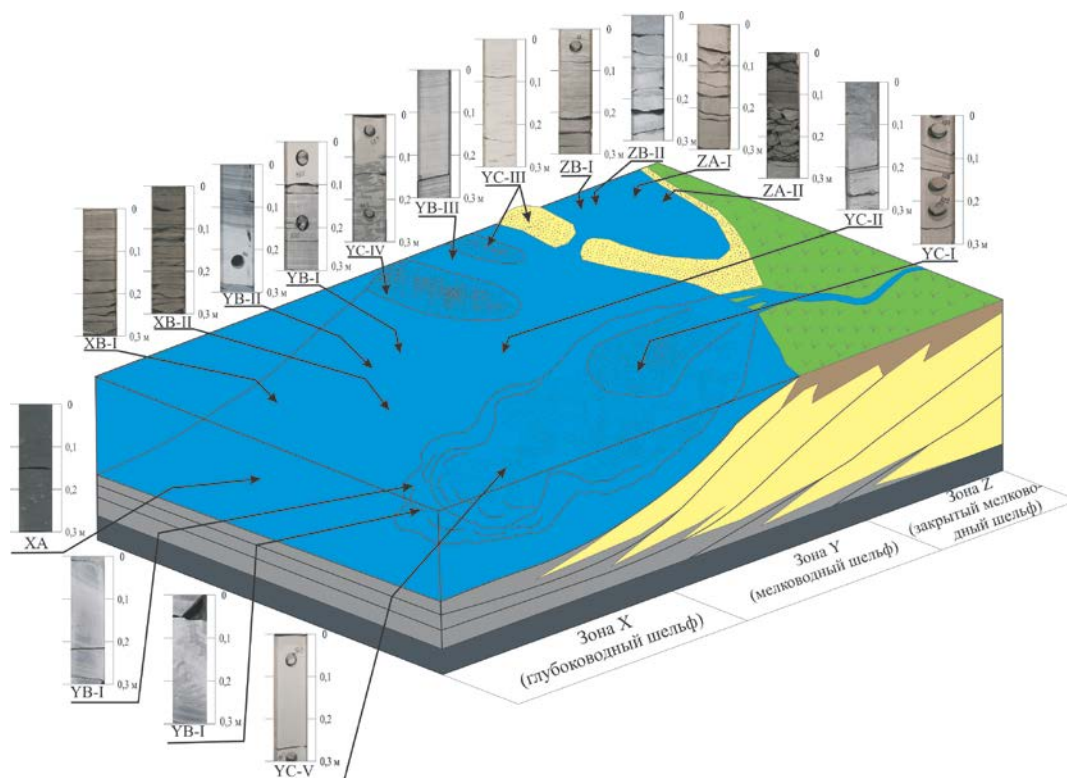


Рисунок 1 – Модель формирования сортымской свиты южной части Надым-Пурской нефтегазоносной области

Модель формирования сортымской свиты отражает условия осадконакопления и дает характеристику обстановкам, в которых происходило формирование коллекторов. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают песчаники, сформированные в зоне открытого мелководного шельфа: это отложения лопасти дельты (YC-I), подводных валов (YC-III и YC-IV). Песчаники пляжа (YC-II) являются неколлектором поскольку насыщены остатками морской фауны и поэтому сильноизвестковистые (согласно методике [5]). В зоне глубоководного шельфа коллектором являются песчаники авандельты (YC-V), они слагают мощные нефтяные пласты ачимовской толщи. В зоне мелководного шельфа тоже происходит аккумуляция коллектора, здесь баровые тела (YC-III) образуют протяженные (километры) линзы небольшой ширины мощностью в десятки метров, глинизированные со стороны лагуны [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Барабошкин Е. Ю. Практическая седиментология (терригенные коллектора). – Томск: Томский политехнический университет, 2007. 154 с.
3. Белозеров В. Б. Роль седиментационных моделей в электрофациальном анализе терригенных отложений // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 319. № 1. С. 116-123.
4. Обстановки осадконакопления и фации / Под ред. Х. Г. Рединга; пер. с англ. – М.: Мир, 1990. Т. 1. 352 с.
5. Шишлов С. Б. Структурно-генетический анализ осадочных формаций. – СПб.: С.-Петербург. горн. ин-т, 2010. 276 с.

АНАЛИЗ БОКСИТОНОСНЫХ ЛАТЕРИТОВ НА ПРИМЕРЕ АРЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Герасимова Е. К.¹, Королькова Т. В.¹, Носова Н. С.¹, Сичковский И. Т.²

¹ЗАО «Нефтеком

²ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-Восток»

Вещество латеритных кор выветривания признается источником формирования континентальных бокситов всех генетических типов. Латериты и бокситы связаны с определенными геолого-геоморфологическими этапами развития. Представления о них формировались на протяжении почти столетия под влиянием работ видных зарубежных и российских геологов. Вместе с тем в изучении латеритных бокситов долгое время сохранялся и продолжает поныне существовать пробел, целый ряд положений остается дискуссионным [1].

Арчинско-Урманская зона нефтегазонакопления относится к объектам со сложным тектоническим строением. К основным ее структурам относятся инверсионные антиклинории, возникшие на месте сланцевых геосинклинальных прогибов. Зоны антиклинальных поднятий и небольшие срединные массивы в период замыкания геосинклинального режима были задавлены и на их месте образовались межгорные прогибы и внутренние впадины орогенного типа. В конечную стадию геосинклинального цикла тектогенеза закладывались краевые прогибы.

Перед формированием молодой платформы эта территория пережила этап дейтероорогенного (переходного) развития, с которым связано возникновение унаследованно-наложенных впадин, горстовых поднятий и рифтов.

В мезозое Западно-Сибирский бассейн вступил в плитную стадию развития, когда шло медленное прогибание дна бассейна, сопровождавшееся накоплением терригенных осадков.

В результате денудации пород фундамента происходило выравнивание рельефа, латеритный материал перемещался на более низкие уровни, образуя, в зависимости от фациальных условий осадконакопления, либо плащевидные покровы, либо различного рода сравнительно небольшие изолированные залежи – долинные, котловинные, карстовые, террасовые, - либо рассеивался в пространстве, образуя механические примеси в составе различного рода терригенных отложений [1].

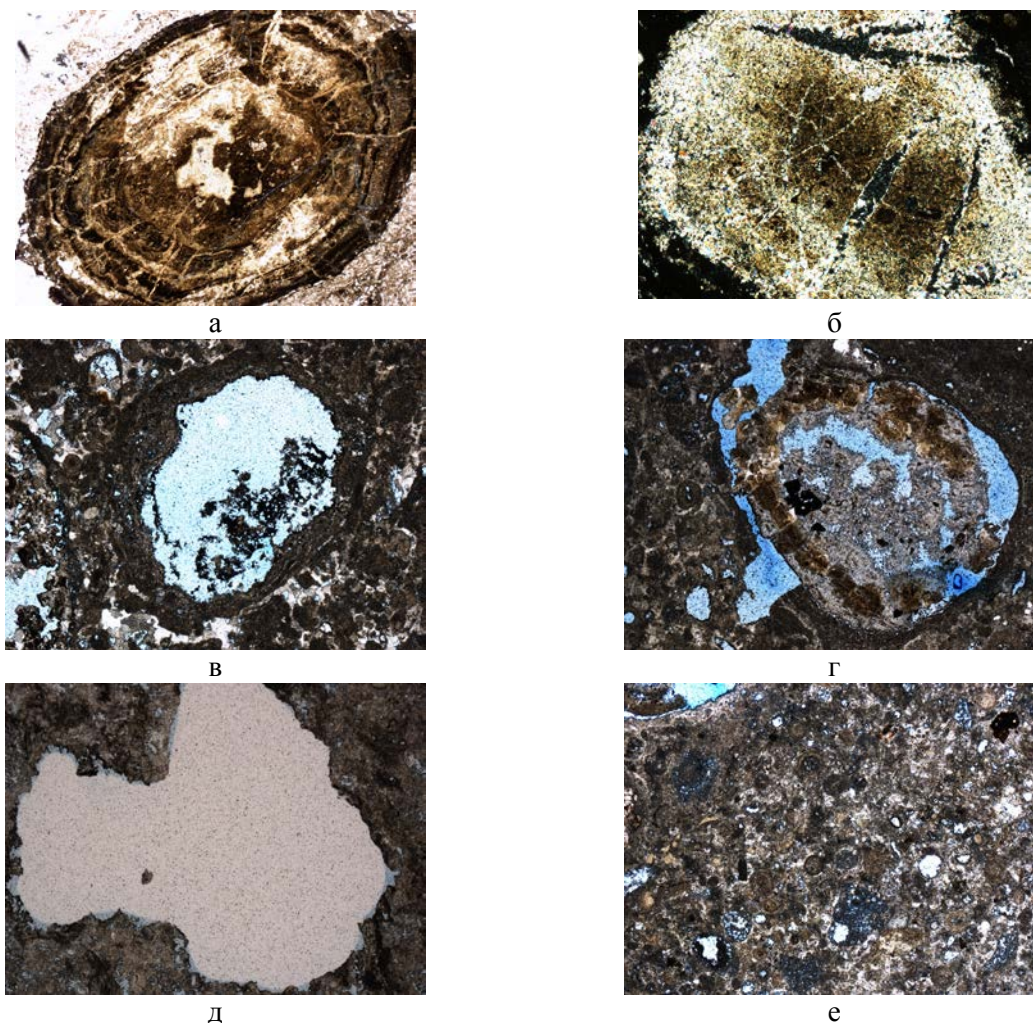
В итоге породы коры выветривания, вскрытые скважиной 1111 Арчинского месторождения по классификации Б. В. Шибистова (2002) [1] могут быть отнесены к латеритам и бокситам нижнего уровня, в составе которых преобладают галька, гравий, обломки, бобовины и оолиты железистых пород и глинистый материал. Роль бокситового материала незначительна. Общим для латеритов нижнего уровня является мобилизация железа и деградация, рассеивание и уничтожение бокситового материала.

На основании данных о миграционной способности компонентов бокситов сущность механизма выветривания понимается как энергетическое разложение алюмосиликатов и интенсивный вынос калия, натрия, кальция, магния и силиция в условиях нейтральной и слабокислой среды. Стойкие компоненты (свободный глинозем, окись железа и двуокись титана) накапливаются в виде остаточного продукта [1].

Скважиной 1111 Арчинского месторождения вскрыты бокситосодержащие породы коры выветривания в интервале бурения 3269,12-3287,00 м.

По результатам микроскопического описания вмещающая оолиты порода представлена глинистым изотропным сидеритизированным материалом, составляющим до 45 %. Оолиты занимают 55% на породу и представлены агрегатами размерами от 0,1 до 0,15 и местами до 5 мм. Крупные оолиты размером до 5 мм овальной, округлой формы, иногда с неровными волнистыми ограничениями, концентрически-зонального строения, буроватые, состоящие из гидроокислов железа, гематита и карбонатного материала - кальцита, в составе некоторых отмечается изотропный глинистый минерал (рисунок 1, а), также с разнонаправленными трещинами, заполненными каолинитом и галлуазитом (рисунок 1, б). В верхних слоях коры

выветривания часто наблюдаются отрицательные оолиты, которые образовались в результате выщелачивания и растворения ранее образованных агрегатов (рисунок 1, в, г, д). Мелкие оолиты овальной, правильной округлой формы, выполнены изотропным глинистым материалом, иногда окаймленные присыпками сидерита (рисунок 1, е).



На фото а – оолит концентрически-зонального строения, б – оолит с разноориентированными трещинами, в – практически полностью выщелоченный оолит, от которого осталась лишь внешняя каемка, г – частично выщелоченный оолит, д – нацело выщелоченный оолит, е – мелкие оолиты, среди которых также встречаются и выщелоченные. Вид б – при скрещенных николях, вид а, в, г, д, е – в проходящем свете, увеличение 40х

Рисунок 1 – Строение оолитов железистых пород из коры выветривания

Таким образом, в результате изучения разреза скважины 1111 Арчинского месторождения были выявлены бокситоносные латериты, представленные пятью видами оолитов: «отрицательные» оолиты, а также с различной степенью выщелачивания, мелкие оолиты, оолиты с разнонаправленными трещинами и концентрически-зональные оолиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шибистов Б. В. Закономерности формирования и размещения континентальных бокситов: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Томск, 2002. 31 с.

СОСТАВ И ГЕНЕЗИС БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА МАЛОКЛЮЧЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

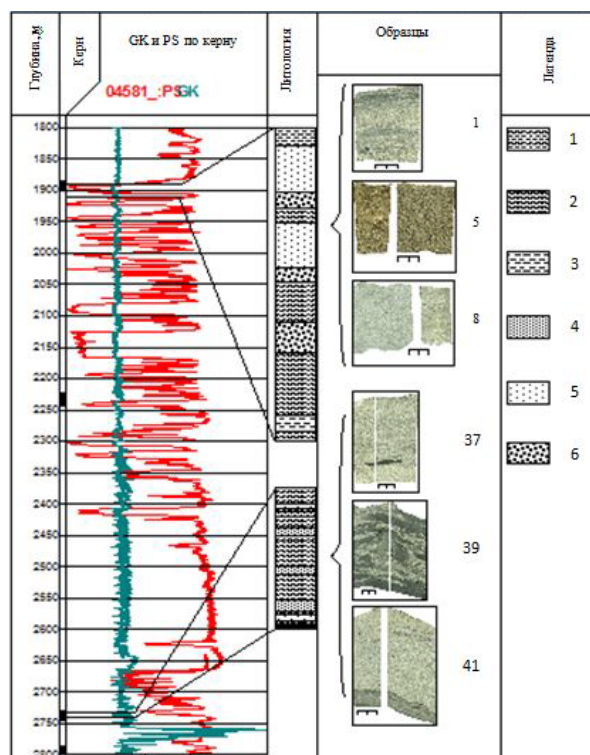
Аверьянова Е. А., Красноперова А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для изучения осадочных пород используется множество методов, из которых наиболее важным является изучение керна. Объектом исследования явилась одна из скважин *** Малоключевого месторождения, расположенного на территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). Скважина пробурена на западном крыле Восточно-Кечимовского поднятия [1]. Колонка скважины представлена на рисунке 1.

Гранулометрические типы:

- 1 – аргиллит; 2 – мелкозернистый алевролит;
3 – крупнозернистый алевролит;
4 – тонкозернистый песчаник;
5 – мелкозернистый песчаник;
6 – среднезернистый песчаник

Рисунок 1 – Геолого-геофизический разрез скважины *** (× – граница ачимовской пачки и баженовской свиты; + – граница баженовской и георгиевской свит)



Цель исследований заключается в изучении литологического состава пород, установлении условий формирования и закономерностей распространения песчаных пород-коллекторов. При проведении фациального анализа применяется комплексный подход, включающий детальное исследование кернового материала, а также методики, основанные на анализе геофизических данных (ГИС).

При изучении керна особое внимание уделяется изучению седиментационных признаков, возникающих одновременно с образованием осадка. К ним относятся первичная слоистость и различные ее нарушения (деформации, вызванные деятельностью животных и растений), диагенетические преобразования. Одновременно с детальным исследованием керна выполнена его привязка к каротажным диаграммам.

Объектами исследования являются баженовская свита и пласты ачимовской и георгиевской свит. Отложения данных горизонтов, вскрытых в интервалах (2736-2742) и (2783-2804) м, представлены аргиллитами от серых до буровато-черных, алевролитами светло-серыми, серыми, темно-серыми до черных, за счет сильного обогащения углито-растительным детритом, а также песчаными пластами, отличающимися друг от друга по толщине и выдержанности по площади.

Характеристика образцов. В скважине керном охарактеризовано 76 м осадочных пород (см. рисунок 1). В данной статье рассмотрены ачимовский, баженовский и георгиевский

горизонты. В целом отложения представлены нижеописанными образцами (цифры соответствуют номерам образцов; размерность указана в шкале ф):

Образец № 37. От мелкозернистого песчаника до крупнозернистого алевролита. Неясно выраженное переслаивание. Сортировка хорошая. Представленный образец взят из ачимовской пачки. Он характеризует ее отложения в целом. Также наблюдается достаточно крупная линзочка аргиллита (3,5-4,0 см) невыявленного генезиса.

Образец № 9. Тонкозернистый песчаник с неокатанными линзами алевролитов (внутренняя слоистость). АРБ (аномальный разрез баженовской свиты). «Пуддинговая» текстура.

Образец № 41. Тонкозернистый песчаник. Течениевая текстура (пульсирующий поток).

Образец № 51. Мелкозернистый песчаник с частыми линзами, единичными слоями и прослоями аргиллитов. Четкое переслаивание. «Пуддинговая» текстура.

Образец № 56. Тонкозернистый песчаник. Слоистость волнистая. Слабое переслаивание. Течениевая текстура

Образец № 57. Сложное чередование трех типов пород (баженовская свита): чистый «баженит», хорошо сортированный песчаник и узловато-текстурный АРБ.

Образец № 60. Представитель георгиевской свиты. Тонкозернистый песчаник. Наблюдается потоковость.

В целом отложения характеризуются частой сменой пород с разным гранулометрическим составом (песчаников, алевролитов, аргиллитов), что свидетельствует о постоянной смене гидродинамической активности среды. В алевроаргиллитовых породах сформировалась мелкая пологоволнистая слоистость, характерная для обстановок с неактивной волновой деятельностью. Следы жизнедеятельности морских донных животных указывают на относительно низкую гидродинамику, хорошую аэрацию и близость береговой линии. Можно сделать вывод, что осадконакопление происходило в условиях лагун, частично отделенных от открытого моря вдольбереговыми барами.

В соответствии с характеристикой стандартных фаций [2] рассмотрены обстановки осадконакопления пород. Так, переслаивание мелких алевролитов и тонкозернистых песчаников свидетельствует об условиях постоянного действия волн активной гидродинамической среды. Такие условия могут создаваться в приливно-отливных зонах. Чередование мелкозернистых песчаников и крупнозернистых алевролитов говорит о малоподвижном мелководье. Аргиллиты образовывались в спокойной обстановке изолированной лагуны шельфа, где нет влияния штормов и течений. Песчаники являются результатом наличия баров и отчасти подводной зоны дельты.

Известно, что распределение фаций по площади отражает морфологию рельефа поверхности осадконакопления древнего бассейна. При этом области устойчивого накопления морских осадков, как правило, являются зонами прогибаний; области суши – зонами относительных поднятий. Таким образом, анализ фаций дает качественное представление о распределении областей тектонического поднятия и прогиба для данного времени.

В этом плане изученные отложения представляют определенный интерес для оценки «аномального» разреза баженовской свиты. Будучи «зажатым» четко выделяющейся ачимовской пачкой (обр.37 на рис.) и георгиевской свитой (обр. 60 на рисунке 1), общая мощность АРБ в изученной скважине составляет 65 м. Это практически в три раза превышает значения, типичные для неосложненного разреза (25-27 м). Подобное увеличение, отмеченное и рядом других исследователей [1], несомненно имеет генетическую природу и связано с различным эпигенетическим уплотнением конкретных типов пород (песчаники – аргиллиты).

Проведенная работа дает необходимый материал для оценки изменения состава и генезиса баженовской свиты Малоключевого месторождения, а также для частичного изучения ачимовской пачки и георгиевской свиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атлас «Геологическое строение и нефтегазоносность неокотского комплекса Ханты-Мансийского автономного округа – Югры». – Тюмень: ГП НАЦ РН им. В. И. Шпилемана, 2007. 191 с.
2. Строение и корреляция отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. 227 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТАКТА ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА С ФУНДАМЕНТОМ (ПРИУРАЛЬСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ОБЛАСТЬ, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Аверьянова Е. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В представленной работе рассмотрен контакт осадочного чехла с фундаментом в мини-инварианте на примере конкретного образца (шеркалинская свита). С точки нефтегазоносности шеркалинская свита очень значима, в частности на Талинском месторождении, где в ее состав входят коллекторы Ю₁₀ и Ю₁₁. Главная черта нижнеюрских природных резервуаров шеркалинской свиты – их приуроченность к базальным частям платформенного чехла. Рассматриваемые резервуары сформированы после длительного межформационного перерыва в осадконакоплении, сопровождавшегося интенсивными процессами эрозии и денудации. Породы шеркалинской свиты разнофациальны в силу различного генезиса: руслового, озерного или прибрежно-морского. В Красноленинском нефтегазоносном районе обнаружены отложения, которые заполняют глубокие эрозионные ложбины или тектонические прогибы в подстилающих породах фундамента и образуют мощные тела [2].

Нами рассматриваются отложения, вскрытые скважиной *** Березовского лицензионного участка Хангокуртско-Тугровской площади. На рисунке 1 показан фрагмент колонки, отражающий исследуемую геологическую ситуацию.

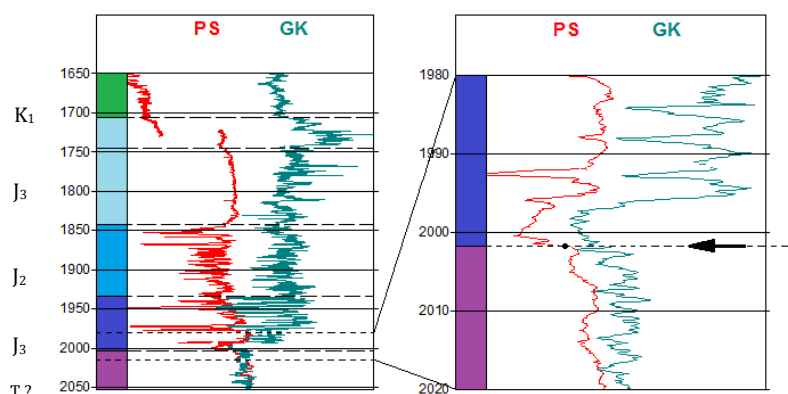


Рисунок 1 – Фрагмент колонки скважины *** (стрелкой справа указано место отбора образца)

На рисунке 2 показано сканированное изображение образца, отобранного из непосредственного контакта шеркалинской свиты и фундамента. Описание образца выполнено снизу вверх по шести выделенным интервалам, обозначенным цифрами.

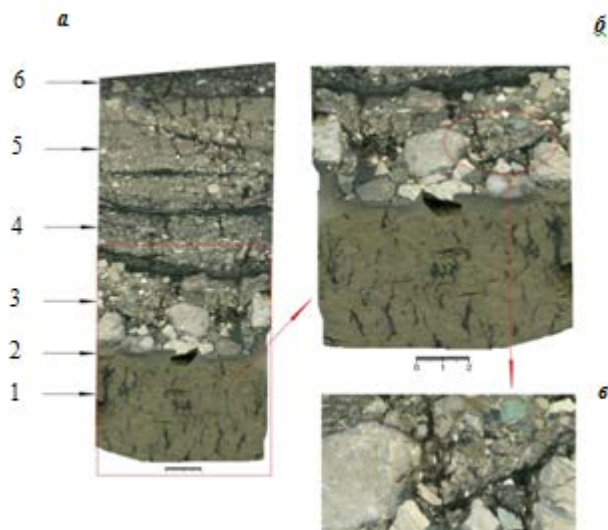
Интервал 1 соответствует фундаменту, предположительно триасового возраста. Последнее предположение основано на широком распространении подобных отложений в грабнях восточного склона Урала (Челябинский, Бултанаш-Елкинский, Серовский, Северо-Сосьвинский). Порода представлена алевритом с неотчетливо комковатой текстурой, пронизанной корневыми остатками [1]. Ее отнесение к фундаменту обосновывается характером кривых ГИС (геофизические исследования скважин), зафиксированных на рисунке 1. Явный перерыв в седиментации с выводом территории осадконакопления в субэральные условия и фиксирует корневая система кустарниковой растительности.

Интервал 2 соответствует непосредственному контакту, подвергнутому незначительной дезинтеграции и, соответственно, склейке. Выше склейки расположены крупные (до 2 см) обломки, неокатанные и плохо сортированные. Важным аспектом является субвертикальное положение обломков. Это свидетельствует об их мгновенном седиментогенезе (с геологической точки зрения

это наносекунды). Впадины, образовавшиеся между зернами, впоследствии были заполнены породами осадочного чехла (правая часть непосредственного контакта).

Интервал 3 относится уже собственно к осадочному чехлу. Он представлен толщей переслаивания плохоотсортированных разномерных гравелитистых песчаников, алевролитов и глин с прослоями углей. Рассматриваемый интервал в свой состав включает гравелиты и песчаники. По разновеликим обломкам и их неокатанности (встречается небольшое количество окатанных зерен малых размеров, что говорит об их более значительном перемещении) можно сделать вывод о достаточно коротком перерыве в осадконакоплении.

Интервал заканчивается переслаиванием («запечатыванием») глинисто-углистым материалом терригенных пород. Перекрывая угловатые обломки, глинисто-углистый слой не деформирует их.



а – общий вид; б, в – увеличенные фрагменты

Рисунок 2 – Образец с непосредственного контакта осадочного чехла с фундаментом (место отбора см. на рисунке 1)

Интервал 4 характеризуется существенным уменьшением размерности частиц (до алевропесчаника). Размеры зерен, в сравнении с предыдущим слоем, значительно уменьшились, а характер окатанности заметно не изменился.

Завершается осадконакопление на данном этапе вновь глинисто-углистым переслаиванием, имеющим более четкие очертания в отличие от нижележащего. По всему интервалу прослеживается «этажная» корневая система.

Интервал 5 также представлен алевропесчаником. Состав слоя почти не отличается от интервала 4. Немного снижается количество гравийного материала и увеличивается – алевролитового. Увеличивается количество окатанных зерен. По всему интервалу встречаются следы органики, что свидетельствует о частичном заболачивании. На данном этапе осадконакопления это более выражено. В средней и верхней частях слоя находятся пустоты, образовавшиеся в результате отмирания корневых систем. Наблюдается их частичное заполнение песком и реже алевролитом. Перерыв седиментации более длительный.

Интервал 6 представлен в нижней части алевропесчаником с рассеянной органикой. Окатанность зерен средняя, встречаются угловатые обломки. Размеры зерен до 1,00 см. Верхние 0,50-1,50 см – уголь.

В целом можно сделать общий вывод о русловом генезисе основной части отложений. Выделенные интервалы являются подобием русловой «этажности», описанной во многих седиментационных работах. В своем мини-инварианте они соответствуют коллекторам Ю₁₀ и/или Ю₁₁. В верхней части заболачивания (интервал 6) они в свою очередь соответствуют мини-инварианту тогурской (радомской) пачки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Стратиграфия и палеогеография мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 257 с.

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ АЧИМОВСКОЙ ТОЛЩИ (СЕВЕРО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Круглов С. Д.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Ачимовская толща располагается в основании неокомских отложений Западной Сибири, широко распространена в центральных и северных районах мегапровинции, имеет первичное косослоистое строение, образуя протяженные геологические тела субмеридионального простирания, последовательно выклинивающиеся к западу [3].

В вопросе об условиях формирования ачимовских отложений на сегодняшний день нет единого мнения. Большинство исследователей [2, 4, 5] склоняется к ее глубоководному (турбидитному) генезису. Тем не менее, применительно к данному объекту использование этой концепции имеет ряд недостатков и противоречий, в связи с чем имеют право на существование и другие взгляды по проблеме формирования ачимовских отложений.

Например, в пользу турбидитной концепции [2, 4, 5] свидетельствуют следующие доказательства:

1) широкое развитие текстур оползания и смятия: рулеты, микросбросы, микротрещины;

2) отсутствие каких-либо индикаторов волновой переработки осадков: волновой ряби, темпеститов;

3) в сравнительно мощных песчаных пластах отмечаются равномерно рассеянные неокатанные остроугольные обломки глин;

4) отсутствие текстур биотурбации, крайне редко встречаются и остатки ископаемых организмов.

Как следствие из вышесказанного, был сделан вывод о наличии необходимых для образования турбидита уклонах седиментационных поверхностей, по которым перемещались нелитифицированные осадки, эрозии подстилающих образований на путях транспортирования песчаного материала и наличие и высоких скоростях седиментации.

В то же время относительно турбидитного генезиса ачимовских отложений учеными высказываются и определенные сомнения [1], основанные на следующих аргументах:

5) недостаточная глубина осадконакопления (от первых десятков метров до 500 метров по разным оценкам) Западно-Сибирского бассейна в неокоме [1]. Необходимы глубины для образования турбидита 1200 м и глубже, соответствующие второму уровню лавинной седиментации (по А. П. Лисицину);

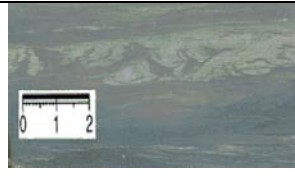
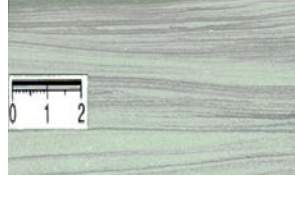
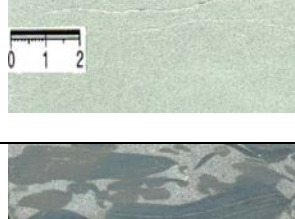
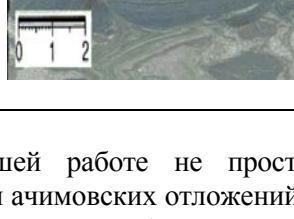
6) отсутствие градационной сортировки, которая является основным атрибутом турбидитного генезиса;

7) перенос без изменений знаний о современных отложениях на древние осадки (униформизм), подход исключаящий эволюцию геологической системы [6].

Аргументы противников турбидитной концепции являются довольно вескими. Возможно, присутствует не совсем верное истолкование результатов исследования отложений, принятых по ошибке за классический турбидит. Требуется дополнительное изучение объекта, в первую очередь, каменного материала.

Основным носителем информации об условиях седиментации является керн. При изучении образцов керна из ачимовской песчано-алевритовой линзы (АЧ₂) Ен-Яхинской параметрической скважины (СГ-7), были сопоставлены два подхода в изучении нижнемеловых отложений. Обратимся к таблице 1: в первом столбце представлен порядок слоев согласно турбидитной концепции, основывающейся на классической текстурной последовательности А. Боумы. В четвертом столбце – прибрежно-мелководная концепция, являющаяся альтернативным взглядом на происхождение ачимовских отложений, в которой исследователи [1] их относят к обстановкам мелководно-бассейновым и подводной части дельты.

Таблица 1 – Сопоставление концепций генезиса ачимовских отложений

Элементы турбидитового цикла (по А. Боуме)	Керн	Литологическое описание	Обстановки осадконакопления, прибрежно-мелководная концепция
T _d		Алевролит мелкозернистый темно-серый. В верхней части образца наблюдается текстура взмучивания, в нижней части – линзовидно-волнистая и полого-волнистая.	Фация глинисто-алевритовых осадков приливо-отливной зоны (ватты).
T _c		Сочетание светло-серого тонкозернистого песчаника с хорошей сортировкой зерен, с темно-серым алевролитом , текстура полого-косослоистая, слои разные по толщине, полого наклонены в разные стороны, местами слабо изогнутые.	Фация песчано-алевритовых осадков активного мелководья.
T _b		Светло-серый (с зеленоватым оттенком) песчаный алевролит , сортировка хорошая, текстура массивная	Фация песчано-алевритовых осадков открытой части бассейна
T _a		« Пудинговый » песчаник алевритистый тонко-мелкозернистый. В песчанике «плавают» большое количество субгоризонтально ориентированных обломков алевритовой размерности	Фация гравийно-песчаных «пудинговых» осадков оснований конусов выноса рек.

В нашей работе не просто был отражен существующий вопрос об условиях формирования ачимовских отложений, на который еще не дан однозначный ответ. Нам думается, что данная научная проблема гораздо глубже: это связано с тем, что современное научное сообщество, зачастую готово априори впитать идеи, вовсе не возведенные в абсолют, но, тем не менее, уже общепринятые. В связи с этим хотелось бы привести фразу В. Т. Фролова: «Геолог не должен терять критический взгляд на свои и чужие построения и слепо поддаваться мнению большинства. Он на все в области своей компетенции должен вырабатывать собственное ответственное мнение» [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

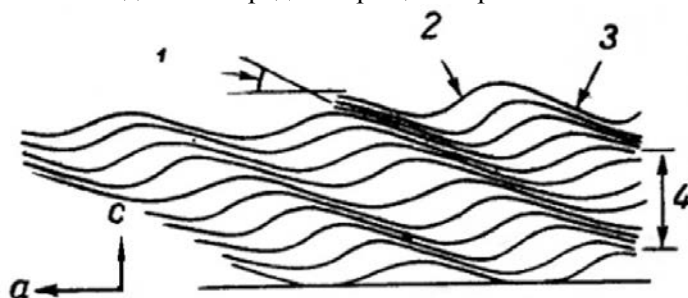
1. Еремеев Н. В., Еремеев В. В. Литология, фации и коллекторские свойства верхнеберриасских-нижневаланжинских отложений севера Западной Сибири и прогноз коллекторов нефти и газа // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Геол. 2010. Т. 85. Вып. 3. С. 29-44.
2. Ершов С. В., Зверев К. В., Казаненков В. А., Карогодин Ю. Н. Седиментация в раннемеловом бассейне Западной Сибири и ее влияние на нефтегазоносность // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 11-12. С. 1908-1917.
3. Каламкарров Л. В. Нефтегазоносные провинции и области России и сопредельных стран. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ», РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2003. 560 с.
4. Курчиков А. Р., Бородкин В. Н., Храмова А. В. Условия формирования и атлас текстур пород ачимовского клиноформного комплекса севера Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 130 с.
5. Нежданов А. А. Геология и нефтегазоносность ачимовской толщи Западной Сибири. – М.: Академия геологических наук, 2000. 247 с.
6. Фролов В. Т. Наука геология: философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. 128 с.

ВОСХОДЯЩИЕ ЗНАКИ РЯБИ

Липянина А. В.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Специфической разновидностью диагональной слоистости, связанной со знаками ряби, являются текстуры восходящих знаков ряби (англ. – climbing-ripple cross-lamination, ripple-drift cross-lamination (рисунок 1). Они образуются в основном благодаря непрерывному выпадению материала на дно, покрытое знаками ряби, причем происходит наложение друг на друга очередных знаков ряби с такой же самой или ступенчато изменяющейся, кверху последовательностью геометрических параметров. Такие текстуры известны с середины прошлого столетия, но на них довольно редко обращают пристальное внимание [2].



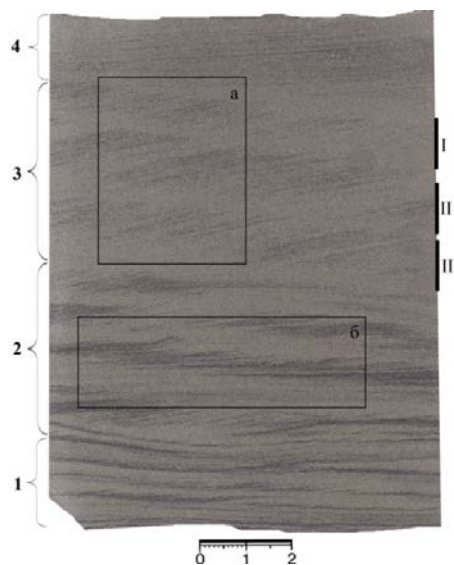
1 – угол взбегания; 2 – сброс, обращенный в сторону течения; 3 – откос, обращенный против течения; 4 – серия; а – направление седиментации; с – наращивание осадков

Рисунок 1 – Восходящие знаки ряби, фрагмент крупной серии [2]

Данная работа основана на описании образца, представленного на рисунке 2. Для него можно выделить 4 интервала, которые соответствуют смене типов слоистости. Очевидно, что они характеризуют отдельные седиментационные этапы в общем формировании отложений. Их описание проведем снизу вверх, в соответствии с последовательностью накопления осадков.

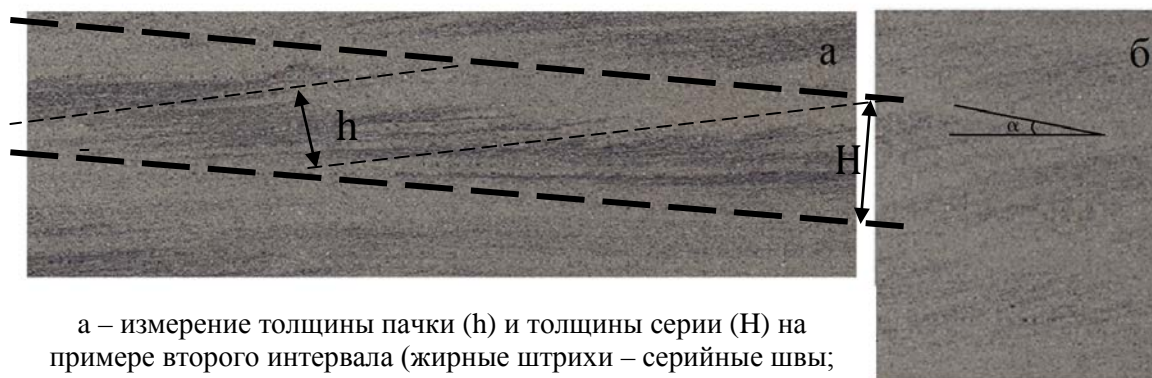
В первом интервале с достаточно хорошей сортировкой материала чередуются тонкозернистый песчаник и крупнозернистый алевролит. Толщина интервала 18-21 мм, слоистость волнистая. Четыре серии с толщиной по 5 мм сложены очень тонкими слойками в доли миллиметра, максимальная толщина не превышает 1,5 мм.

Второй интервал представлен такими же типами пород, но слоистость сменяется на косоволнистую, общая толщина интервала 25-30 мм. Три серии по 1 см с направленностью течения – справа налево. В этом же направлении в каждой серии намечается по три пачки слойков. Генетическая толщина пачек составляет около 1 см (измерения представлены на рисунке 2, фрагмент а).



1-4 – интервалы; I-III – серии с восходящей рябью

Рисунок 2 – Образец керна (скв. 301 Северо-Покачевского месторождения, глубина 2696 м)



а – измерение толщины пачки (h) и толщины серии (H) на примере второго интервала (жирные штрихи – серийные швы; тонкие штрихи – границы пачек); б – восходящие знаки ряби в третьем интервале: α – угол взбегания

Рисунок 3 – Фрагменты образца (положение см. на рисунке 2)

На рисунке 3, б представлен фрагмент третьего интервала, иллюстрирующий «классические» знаки восходящей ряби. Текстура восходящих знаков ряби всегда имеет форму сложных серий, в нашем образце можно выделить три таких серии, которые разделены квазиэрозионными (градационными) поверхностями (см. рисунок 2). Диагональные слойки в сериях наклонены в сторону течения, образуя склоны знаков ряби в том же направлении, а граничные поверхности серий наклонены в сторону против течения.

Угол, образуемый граничной поверхностью с первичной горизонтальной поверхностью, называется углом взбегания и имеет значение 10° (измерения представлены на рисунке 3, б)

Последний четвертый интервал, представлен тонкими слойками тонкозернистого песчаника и алевролита. Толщина серии 1,5-2 мм, слоистость слабо косоволнистая.

После проведения детальных исследований и макроописания можно сделать вывод о том, что рассматриваемые отложения однозначно аккумуляровались в водной обстановке, в зоне приливно-отливных отмелей. Интервал три, с собственно восходящей рябью, формировался в пляжевых условиях намывной косы (пересыпи). При детальном исследовании образца можно обратить внимание на то, что в третьем интервале наблюдается закономерность, заключающаяся в постоянном количестве слойков в сериях. В каждой серии слойков, одна из которых показана на рисунке 3,а, насчитывается по 20-30 слойков, в некоторых сериях из-за размывов их количество сокращается до 15-20. Можно приблизительно считать, что слойков в сериях порядка 25-30. Основываясь на этом и принимая время формирования пары слойков за сутки, можно полагать, что каждая серия слойков формировалась примерно в течение месяца. О постоянстве скорости осадконакопления свидетельствует примерно одинаковое значение толщины пачек и толщины серии $H=h$ (см. рисунок 3,а). Перечисленное свидетельствует о весьма высокой скорости осадконакопления, примерно соответствующей современным значениям и достигающей 10000 Б (м/млн лет = мм/тыс лет) [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Литологические этюды. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 149 с.
2. Градзинский Р., Костецкая А., Радомский А., Унруг Р. Седиментология. – М.: Недра, 1980. 640 с.

РЕВЕРСНЫЕ РАЗЛОМЫ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

Липянина А. В.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одними из наименее изученных нефтегазоносных территорий России являются северные районы бассейна Западной Сибири, где наиболее перспективна Гыданская область. Освоение углеводородного потенциала здесь происходило замедленными темпами и ограниченными объемами геологоразведочных работ, поэтому накоплен сравнительно небольшой объем информации о геологическом строении и нефтегазоносности недр этой области [4]. Возникает необходимость дальнейшего усиленного изучения северных районов Западной Сибири. При проведении межскважинной корреляции возникает много невязок, причиной которых может быть наличие в строении толщ реверсного разлома.

Реверсный тип разлома определяется разнонаправленными движениями блоков по разные стороны от сместителя (ниже и выше нейтральной поверхности). Если выше нейтральной поверхности разлом классифицируется как прямой сброс, то ниже этой поверхности он трансформируется в прямой взброс. При этом по одну сторону плоскости сместителя пласты смещаются навстречу друг другу, а по другую сторону - расходятся. «По одну сторону плоскости реверсного разлома без нарушения последовательности залегания пластов и отсутствия перерывов осадконакопления происходит сокращение мощности за счет встречного движения блоков, пластического выдавливания и уплотнения пород. По другую сторону плоскости разлома за счет растяжения происходит нагнетание и разуплотнение пород» [1]. Разница в мощностях по разные стороны реверсного разлома становятся значительной. Тем самым наблюдается инверсия направленности развития отложений (рисунок 1).

Обратим внимание на то, что, смена знака происходит на уровне ачимовской толщи, что значительно усложняет ее строение. Отложения этой толщи представляют большой поисковый интерес и требуют детального изучения строения и условий формирования. Необходима детальная корреляция пластов (рисунок 2).

Одними из основных вопросов, возникающих в ходе изучения строения ачимовской толщи, являются причины возникновения разницы в мощностях толщи и наличие меняющегося аномально высокого пластового давления (АВПД). Последнее возникает в залежи нефти (газа) внутри пласта, когда оно, с поправкой на Ризб (высота залежи), превосходит условное гидростатическое давление для гипсометрической отметки точки пласта, в которой производится измерение. Наличие массивной системы АВПД в ачимовской толще предполагается на основе геолого-промысловых данных и материалов сейсморазведки методом общей глубинной точки

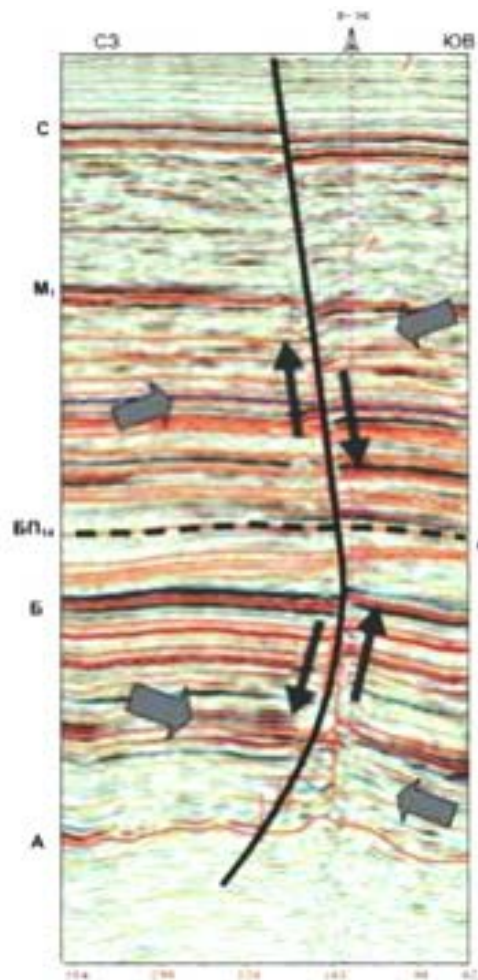
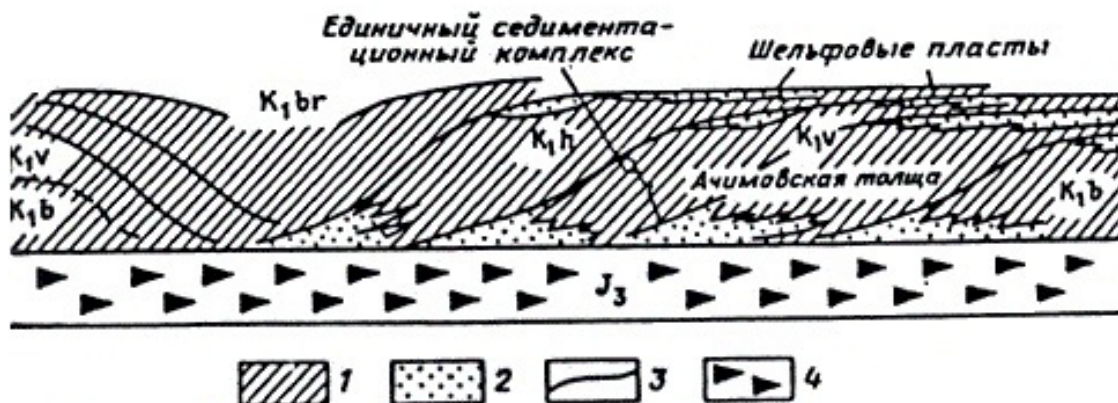


Рисунок 1 – Принципиальная модель формирования реверсного разлома [1]

[2]. Оно может возникать вследствие действия разных факторов или их совокупности. Влияние на изменение давлений могут оказать и тектонические подвижки в толще. Если это так, то справедливо говорить о присутствии в ее строении реверсных разломов. В результате их образования меняется мощность пластов, а значит и меняется давление. С одной стороны от сместителя оно уменьшается, а по другую сторону увеличивается при сжатии и уплотнении пород.



1 – глины; 2 – песчаник; 3 – преимущественно битуминозные глины

Рисунок 2 – Принципиальная схема строения неокомских отложений Западной Сибири [3]

Можно уверенно полагать, что ачимовская толща севера Западной Сибири (п-ова Гыдан) «скользит» во времени, являясь при этом литологически однородной. Это явно подтверждает закон Головкинского-Вальтера, который гласит, что возрастное скольжение отдельных петрографических горизонтов — типов осадков (фаций) и их границ — это явление, обусловленное смещением береговой линии. Если учитывать то, что реверсный разлом может быть связан со сменой кинематики движений по простиранию нарушений во времени (в процессе геологического развития) в результате трансформации левосторонних сдвигов в правосторонние (и наоборот), то можно предположить, что реверсный разлом является диахронным, то есть тоже поддается временному скольжению. Значит, справедливо говорить о наличии в строении ачимовской толщи реверсного разлома, который может является причиной гетерохронности ачимовской толщи.

Изучение влияния реверсных разломов на результаты межскважинной корреляции позволяет понять причину многих существующих невязок. Установление точек вертикальной инверсии дает возможность более точно коррелировать отложения в зонах их существенной изменчивости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гогоненков Г. Н., Тимурзиев А. И. Сдвиговые деформации в чехле Западно-Сибирской плиты и их роль при разведке и разработке месторождений нефти и газа // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 3. С. 384-400.
2. Мельникова М. В. Строение отложений осадочного чехла полуострова Гыдан и оценка перспектив его нефтегазоносности: автореф. дис... канд. геол.-минерал. наук. Тюмень, 2013. 16 с.
3. Нежданов А. А., Пономарев В. А., Туренков Н. А., Горбунов С. А. Геология и нефтегазоносность ачимовской толщи Западной Сибири. – М.: Изд-во АГН, 2000. 247 с.
4. Скоробогатов В. А., Строганов Л. В. Гыдан: геологическое строение, ресурсы углеводородов, будущее... – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. 261 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ ПОРОД БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Логунов Е. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Биофациальный анализ является составной частью фациального анализа, наряду с литофациальным анализом и анализом общегеологических данных. Суть его заключается в том, что по находящимся в породе окаменелостям изучаются отдельные организмы, образ жизни и условия их обитания и проводятся палеогеографические реконструкции.

В настоящее время наиболее интересным и активно изучаемым геологическим объектом является баженовская свита Западной Сибири. Она привлекает внимание геологов-нефтяников своим огромным нефтегазовым потенциалом и рассматривается как стратегический объект для восполнения ресурсной базы нефтяной отрасли России. Распространенная на площади примерно 1 млн км² свита имеет устойчивую мощность в среднем 30 м (20 м в нормальных разрезах, до 100 м в аномальных разрезах), богата органическим веществом (в среднем 5% C_{орг}) и считается одновременно нефтематеринской и коллектором нефти [1]. Свита входит в состав баженовского горизонта, отличительной чертой которого является битуминозность пород.

По результатам исследователей, отложения баженовской свиты имеют карбонатно-глинисто-кремнистый состав. Характерной особенностью является наличие пирита, содержание которого составляет, в среднем, 6-8%, может достигать 15-30%.

В породах свиты присутствуют морские фоссилии, среди которых преобладают пелагические организмы: фитопланктон (диноцисты, прازیнофиты, кокколиты), зоопланктон (радиолярии), нектон (головоногие моллюски – аммониты, теутиды – палеокальмары, белемниты и рыбы). Бентос представлен, в основном, лишь двумя родами двустворчатых моллюсков: бухиями и иноцерамами, являющимися бентосными животными (рисунок 1).

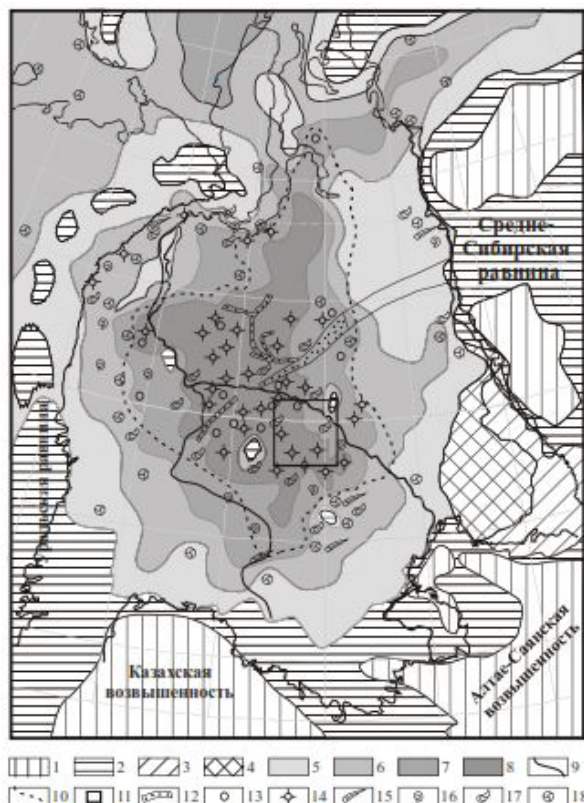


Рисунок 1 – Скопление раковин двустворчатых моллюсков *Buchia* в породах баженовской свиты (а) и остатки радиолярий и кокколитофорид в шлiffe (б)

Преобладание планктонных и нектонных организмов в составе пород баженовской свиты наряду с наличием пирита свидетельствует о неблагоприятных условиях для обитания бентосных организмов на дне баженовского моря в титон-берриасское (волжское) время. Это может быть связано с обеднением придонных вод кислородом вследствие их застоя или наличия подводных оползней (турбидитных течений).

Находки радиолярий приурочены к центральной наиболее глубоководной части баженовского моря, головоногие моллюски и белемниты предпочитали краевые мелководные

части бассейна, а скопления двустворок (бухий и иноцерамов) века отмечены в основном на северо-востоке бассейна, т. е. в районе поступления морских вод (рисунок 2).



Палеогеографические обстановки: 1 – плато, нагорья, горные области (> 600 м); 2 – области денудации (холмистое плато) (200- 600 м); 3 – аллювиально-озерно- болотная равнина (до 200 м); 4 – марши, лагуны; 5 – верхняя сублитораль; 6 – средняя сублитораль; 7 – нижняя сублитораль; 8 – псевдобатияль. Границы: 9 – Западной Сибири; 10 – битуминозных отложений; 11 – район исследований; 12 – аномальные разрезы. Органические остатки: 13 – кокколитофориды; 14 – радиолярии; 15 – белемниты; 16 – аммониты; 17 – двустворчатые моллюски; 18 – фораминиферы

Рисунок 2 – Палеогеографическая карта Западной Сибири в поздневолжское время [2]

По данным работы [1], баженовский горизонт в Западной Сибири сформировался в уникальном относительно глубоководном морском бассейне волжского (титонского) века с единичными небольшими островами в южной и юго-восточной частях акватории. Море имело полузамкнутый характер и подводный порог на выходе его в открытый арктический бассейн. Благодаря вертикальным движениям на месте этого порога в придонном слое глубоководной впадины периодически возникали благоприятные для консервации органического вещества аноксидные условия. Стабильность описанной ситуации в течение почти 8 млн лет способствовала устойчивому функционированию пелагической эвтрофной экосистемы, что привело к обогащению осадков органическим веществом.

Таким образом, биофациальный анализ позволяет по облику ископаемых остатков с определенной степенью достоверности определить многие из перечисленных условий обитания, а значит и палеогеографические условия на определенный период времени. Биофациальный анализ баженовской свиты Западной Сибири подтверждает, что ранее на месте Западно-Сибирской плиты было море. Поступление воды арктического бассейна периодически прерывалось, что подтверждают находки раковин двустворчатых, брюхоногих и головоногих моллюсков. А богатство баженовской свиты органическим веществом, особенно в центральной части объясняется существовавшими условиями периодически возникавшей аноксии придонных вод Центральной впадины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захаров В. А. Условия формирования волжско-берриасской высокоуглеродистой баженовской свиты Западной Сибири по данным палеоэкологии // Эволюция биосферы и биоразнообразия. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 552-568.
2. О генезисе карбонатов в составе баженовской свиты центральных и юго-восточных районов Западно-Сибирской плиты / Е. А. Предтеченская, Л. А. Кроль, Ф. Г. Гулари [и др.] // Литосфера, 2006. № 4. С. 131-148.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ГИС ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПАРАМЕТРОВ

Моисеев Д. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последние годы в России отмечается значительный рост специальных исследований скважин, обусловленный необходимостью освоения сложных месторождений, где использование традиционных методов исследований, в том числе геофизических, не всегда решает поставленные задачи [3].

Преимущества современных методов исследований скважин перед традиционными сегодня бесспорны – они позволяют с большей достоверностью оценивать ключевые петрофизические параметры, оптимально планировать разработку и осуществлять ее контроль. Остановимся подробно на некоторых из них.

1. Гамма-гамма плотностной каротаж (ГГК-п). Как известно, плотностной каротаж представляет собой один из самых достоверных методов ГИС для определения пористости, а также он используется для определения пористости при заданном значении флюида и скелета породы, идентификации литологии в комбинации с другими методами пористости и подсчета газонасыщенности в комбинации с нейтронным методом [3].

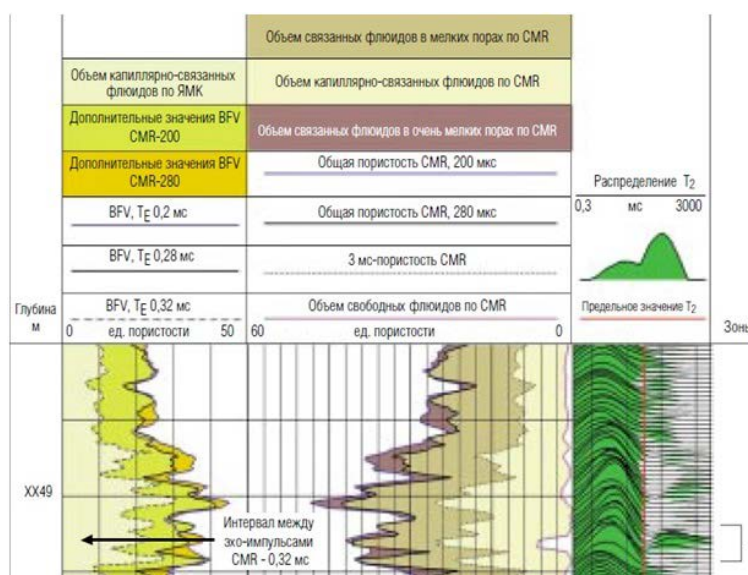
2. Кислородно-углеродный каротаж (С-О). Применяется в обсаженных скважинах для исследования неперфорированных интервалов, при любом типе промывочной жидкости для оценки текущей и остаточной нефтенасыщенности и литологического расчленения разреза.

3. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК). Позволяет уточнить фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС): общую и эффективную пористости и проницаемость пласта и характер насыщения породы.

Гамма-гамма плотностной каротаж незаменим при определении фильтрационно-емкостных свойств. Расчет пористости по данным ГГКп на данный момент является базовым для многих месторождений. Основное отличие от стандартного расчета пористости через объемную плотность состоит в использовании процедуры деконволюции, которая проводится с целью повышения достоверности оценки фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) маломощных и тонкослоистых коллекторов. Применение деконволюционной технологии позволяет проводить адекватную оценку пористости и эффективной толщины коллекторов мощностью до 0,2-0,3 м.

Рисунок 1 – Диаграмма ЯМК [4]

Ядерно-магнитный каротаж – универсальный метод, позволяющий определить сразу несколько параметров пласта, такие как пористость, проницаемость и характер насыщения. Кроме того, он позволяет оценить фильтрационно-емкостные свойства пласта. В скважинах, где не проводится отбор керна, в качестве «второстепенных» контрольных данных используют остаточную водонасыщенность, оцененную по результатам ЯМК. Так, в зонах, близких к предельному нефтенасыщению,



наблюдается совпадение текущей водонасыщенности K_v по данным электрметрии и K_v по ЯМК. Таким образом, результаты определения сохраненной водонасыщенности по данным керна и оценка остаточной водонасыщенности по данным ЯМК позволяют верифицировать текущую электрическую модель нефтеводонасыщенности коллекторов [2]. На рисунке 1 мы видим выделение нефтенасыщенных пластов при помощи метода ЯМК.

Кислородно-углеродный каротаж (импульсный спектрометрический нейтронный гамма-каротаж) отлично подходит для определения нефтенасыщенности. Этот метод основан на измерении энергетического и временного распределения плотности потока гамма-излучения, возникающего в результате нейтронных реакций, с целью определения элементного состава горных пород и пространственно-временных характеристик регистрируемого излучения. Измеряемыми величинами являются скорости счёта в энергетических и временных окнах. Расчётными величинами являются скорости счёта в энергетических окнах, соответствующих энергиям гамма-квантов неупругого рассеяния и радиационного захвата тепловых нейтронов для основных породообразующих элементов (С, О, Н, Са, Si, Fe, Cl и др.). На рисунке 2 можно увидеть оценку насыщения пласта при помощи С/О каротажа в сравнении с показаниями других методов.

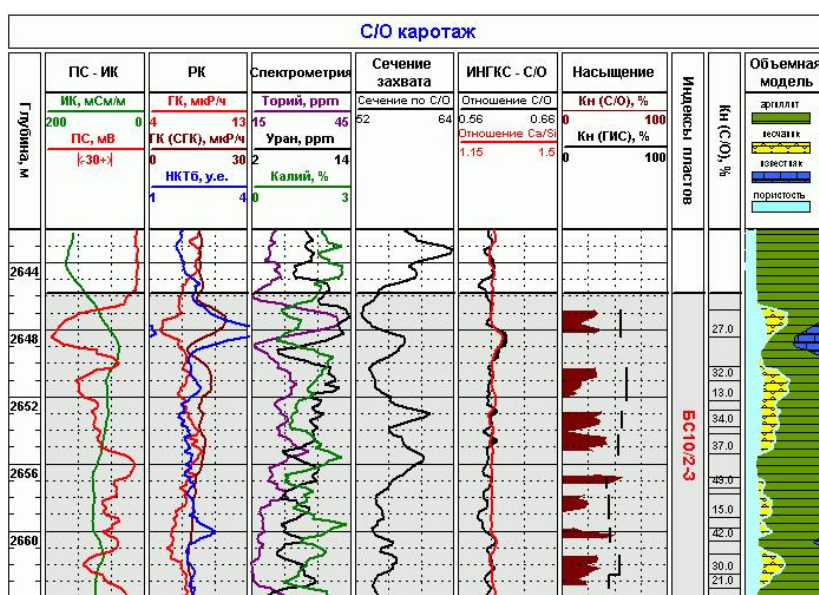


Рисунок 2 – Диаграмма С/О каротажа [4]

В настоящей работе представлены некоторые современные методы ГИС и их особенности. В связи с тем, что запасы легкоизвлекаемой нефти стремительно уменьшаются, сейчас возникает необходимость в новых, более сложных, точных и продуманных методах. Все они, в той или иной мере, успешно справляются с поставленными перед ними задачами, но наибольшую продуктивность, тем не менее, обеспечит комплекс ГИС, включающий в себя как новые, так и традиционные методы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев А. Д. Опыт и перспективы применения современных комплексов ГИС и ГДИС на месторождениях салымской группы // Инженерная практика, 2011. № 11-12. С. 58-61.
2. Аллен Д., Крэри С. Использование ядерно-магнитного резонанса при исследованиях скважин // Нефтегазовое обозрение, 2001. С. 4-26.
3. Черных И. А. Опыт применения новых методов ГИС при бурении эксплуатационных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» // Инженерная практика, 2011. № 11-12. С. 62-75.
4. Материалы Пермского инженерно-технического центра «Геофизика». Новые методы ГИС: БК-С, НИП, САС, ВАК-Д, СГК, С/О-каротаж, СИНГК-С1, МАК-СК, СГДТ-С, ЭМДСТ-С. Пермь, 2011.

РОЛЬ РАЗРЫВНОЙ ТЕКТониКИ В ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ (УВ). МИГРАЦИЯ УВ (НА ПРИМЕРЕ СТЕПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Мусатов А. Ю.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Малоамплитудные тектонические нарушения, как правило, являются экранами и препятствуют миграции УВ по пласту-коллектору. Данное свойство сбросов формируется не в результате амплитудного смещения пород, за счет чего достигается контактирование пород-коллекторов и непроницаемых горных пород, а вследствие экранирования в результате вторичного ухудшения фильтрационных свойств, вплоть до полной их потери в окрестности плоскости сместителя нарушения (ПСН). Ширина зоны развития данных процессов достигает десятков - первых сотен метров. Так же в результате интенсивного трения при смещении в породах самой плоскости нарушения происходят вещественные, структурные и текстурные изменения органоминеральных веществ (метаморфизм пород, рост минералогической плотности, кристаллизация минеральных форм, растворение под давлением и т. д.), которые с каждым новым смещением по разлому создают и укрепляют барьерные свойства ПСН, тектонической составляющей экранирующей способности дизъюнктивного нарушения [1].

Вследствие вышеописанных процессов сброс является барьером для латерального перемещения углеводородов по коллектору сквозь него, но при этом может быть проводником для вертикальной миграции флюидов по зоне дробления пород (ЗДП), которая формируется в опущенном крыле тектонического сброса при пологих углах наклона ПСН.

Таким образом, в результате анализа геологического строения исследуемого месторождения, можно заключить, что в отличие от поперечных малоамплитудных субвертикальных сбросов, являющихся экраном, как для латеральной, так и для вертикальной миграции, сбросы меридионального простирания имеют более сложный характер экранирования ПСН и проводимости по ЗДП. Сложность геологического строения месторождения предопределила особенности формирования залежей УВ. Залежи нефти в девонских отложениях в сложившихся геологических условиях формируются в ловушках структурно-тектонического типа [1].

Миграция углеводородов происходит по верхней плоскости сброса по зоне дробления пород и при наличии пластов-коллекторов флюиды поступают в ловушку. Степень заполнения ловушки в данном случае определяется наивысшей точкой сечения пласта верхней линией ограничения ЗДП или точкой оттока. В пределах рассматриваемого месторождения данным образом происходит заполнение УВ всех ловушек каменноугольных (месторождения борта впадины) и девонских (Степное) отложений опущенного в сторону Прикаспийской впадины блока. Проводниками для мигрирующих УВ являются ЗДП региональных субмеридиональных сбросов, имеющих азимут падения ПСН в сторону депрессионной части впадины.

На первом этапе депрессионная и платформенная части впадины в девонское и каменноугольное время испытывали устойчивое погружение, обеспечивая компенсированное осадконакоплением прогибание бортовой части и полноту стратиграфических подразделений палеозойских отложений. К началу верхнекаменноугольного периода нефтегазоматеринские отложения девона и нижней части раннего карбона находились в погруженных частях западного борта Прикаспийской впадины в условиях главной зоны нефтеобразования (ГЗН) (интервал глубин 1800-3000 м, градации катагенеза МК₁–МК₂). Нефтегазовые залежи формировались как в зоне генерации, так и на путях миграции УВ. В составе последних значительную долю составляли газообразные УВ, что способствовало высокой подвижности нефти и ее продвижению в пределы платформенного склона. Нефть на пути латеральной миграции из материнских проницаемых пород зоны генерации при достижении ЗДП сбросов проникала по нарушениям в вышезалегающие отложения, заполняя последовательно все ловушки в примыкающих к сбросу пластах-коллекторах в левобережной и правобережной частях западного борта [2].

На Степном месторождении мигрирующие по верхней плоскости ЗДП УВ при встрече с пластами-коллекторами последовательно заполняли все имеющиеся в наличии приразломные ловушки. Условием для поступления в ловушки нефти было приуроченность миграционных потоков к многочисленным путям миграции УВ со стороны впадины по гипсометрически наивысшим протяженным участкам структурного плана девонских отложений.

На втором этапе материнские породы оказались в условиях главной зоны газообразования (ГЗГ) (интервал глубин 3000–4300 м, градации катагенеза МК³₁–МК⁵₁) и зоны метанообразования (интервал глубин 4300–5300 м, градации МК⁵₁–АК³₂ и более), в которых идут активные процессы генерации и эмиграции углеводородных газов (УВГ).

В зоне генерации объем осадочных пород, вошедших в ГЗГ, в несколько раз превышает объем пород, ранее пребывавших в ГЗН. При этом породы пребывали в ГЗГ более длительное геологическое время после завершения процессов нефтегазообразования. Отсюда масштабное миграционное смещение сплошного проникновения УВГ от глубинно-катагенетических генерационных зон внутренних частей впадины к ее борту и вверх по разрезу осадочных пород, а также по породам терригенного девона в пределы платформенного склона. В результате влияния газового потока в разрезе бортовой части впадины и ее платформенного продолжения сформировались на данном этапе развития нефтегазоносного бассейна три основные зоны: газовая (Г), переходная от газовой к нефтяной (П) и нефтяная (Н). В газовом поле в составе природного газа присутствует глубинный сероводород, а также гелий и водород с их неспособностью к длительному сохранению в составе свободного (0,03 мол %) и растворенного в воде (0,02 мол %) газа, указывающие на их современное происхождение [2] (рисунок 1).

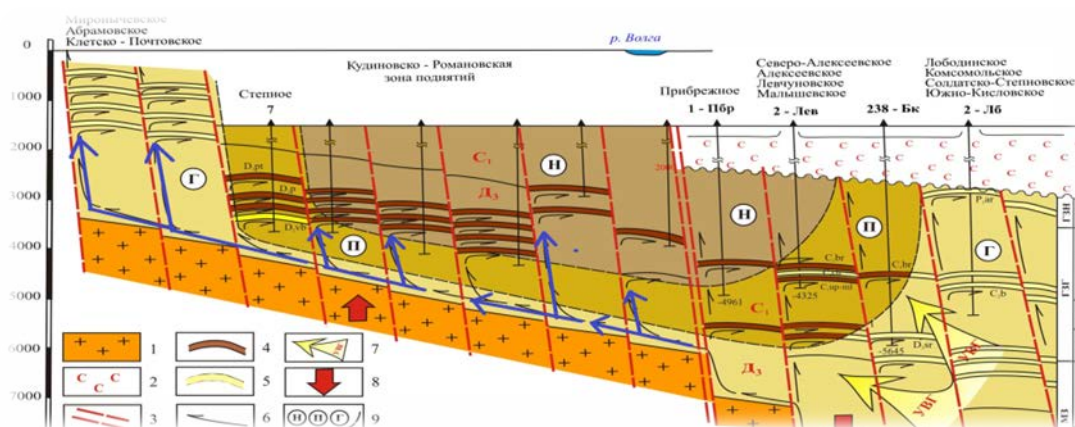


Рисунок 1 – Генерационно-аккумуляционная система западного борта Прикаспийской впадины [2]

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено следующее. Блоковое строение земной коры определяет особенности распределения резервуаров нефти и газа, а разломы разграничивающие блоки, и связанные с ними зоны трещиноватости являются путями миграции УВ. В свою очередь, разломы могут являться экранами и препятствовать перемещению УВ по пласту-коллектору. Тектонические нарушения могут также способствовать разрушению залежи нефти путем раскрытия ловушек, в результате чего нефть будет мигрировать в другую ловушку или на поверхность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айзенштадт Г. Е.-А. Нефтегазоносность и разломная тектоника Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа, 1998. № 11. С. 24-32.
2. Сианисян С. Э., Бочкарев В. А., Сианисян Э. С. Перспективы нефтегазоносности западного борта Прикаспийской впадины на основе концепции двухэтапного формирования залежей углеводородов и обоснование целесообразности ведения геологоразведочных работ // Геология, география и глобальная энергия, 2012. № 1. С. 85-92.

ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ (ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ)

Паньшин А. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При выявлении закономерностей распространения рифов и прогнозировании их наличия на тех или иных участках с целью поисков залежей нефти и газа как в самих рифовых телах, так и в структурах их облекания важное значение имеет выбор модели бассейна седиментации, в котором происходило формирование рифов.

В палеобассейне доманикового времени на территории Тимано-Печорского НГП существовали различные области осадконакопления: прибрежно-морских приливно-отливных мелководных условий; предрифовых мелководно-морских условий; рифообразования; межрифового осадконакопления и зарифовые с депрессионным и нормальным осадконакоплением.

При исследовании палеотектонического анализа, сопоставлении карт изопахит, а именно: позднефранские впадины южной и центральной части ТПП, которая заполнена терригенными осадками, и верхнефранского карбонатного комплекса южной и центральной части ТПП, было выявлено что, к началу доманикового времени на рассматриваемой территории не было единой впадины, а существовали две крупные впадины или системы впадин.

Одна из систем впадин располагалась на западе в районе Восточно-Тиманского мегавала, вторая – на востоке, в пределах Печоро-Кожвинского мегавала и Мичаю-Пашнинского вала. На западе рассматриваемой территории в позднефранское время существовала обширная впадина, заполненная песчано-глинистыми осадками. Существовали благоприятные условия для зарождения и роста рифов.

В центральной части Тимано-Печорской провинции в позднефранское время, как показывает палеотектонический анализ, существовали грабенообразные впадины субмеридионального простирания, разделенные разломами. Нижние части впадин заполнялись преимущественно глинисто-мергелистыми осадками. Осадконакопление последовательно смещалось с запада на восток.

Карта изопахит верхнефранских отложений показывает зоны развития органогенных построек (рифов). Верхне-Лыжской и Лузской площадях и на Омра-Сойвинской ступени толщина верхнефранских карбонатных образований возрастает от сводов поднятий к склонам, окаймляя склоны палеоподнятий [1].

Толщина верхнефранских (сирачойская + ухтинская свиты) рифовых тел здесь достигает 400 м.

На Талыйюской, Восточно-Сотчемьюской и Сотчемьюской площадях полосовидное разрастание толщины верхнефранских карбонатных отложений приурочено к прибортовой части ветласянь-бельгобской впадины и тяготеет к разлому. Приуроченность к зоне разломов создавала тектоническую мобильность и возможность быстрого роста рифовых тел.

При сопоставлении карт-схем распределения $C_{орг}$ (%) и средней γ -активности в породах доманиковых отложений, были выявлены основные рифовые зоны Тимано-Печорской НГП, которые, в свою очередь, были выделены при исследовании палеотектонического анализа - в южной части Печоро-Кожвинского мегавала и севера Верхне-Печорской впадины выделяется органогенная постройка; вдоль западного крыла Ижма-Печорской впадины с огибанием южной части Ижемской ступени, далее протягивается на северо-восток пересекая Денисовскую и Хорейверскую впадины, и уходит в воды Печорского моря, формировались линейные рифы (барьерные рифы); в районе Хорейверской впадины в прибортовых зонах выявлены биостромы.

В отложениях доманикового горизонта можно выделить по концентрации Сор_г рифогенные образования, которые характеризуются низкими показателями водородного индекса (HI - 100–150 мг УВ/г $C_{орг}$), содержание $C_{орг}$ не превышает 0,5 %, что является отражением активной жизнедеятельности.

Литологическая характеристика пород и их насыщенность органическим веществом и УВ хорошо коррелируется с γ -активностью пород. Карта-схема распространения средней γ -активности пород доманикового возраста четко оконтуривает депрессионные впадины.

Исходя из большого выбора зон, в которых были благоприятные условия для рифообразования, выделяются перспективные районы для поисков залежей углеводородов.

Поисковые работы по перспективным районам, которые были выявлены при помощи палетектонического анализа и карт-схем распределения Сорг и средней γ -активности в первую очередь следует вести на участках положительных аномалий V_{zzz} , на примере Вуктыльской площади.

Ясно выраженной общей положительной аномалией V_{zzz} характеризуются рифовые зоны, приуроченные к восточному борту среднефаменской и западному борту джебольской впадин. Центральная часть Вуктыльской площади сближены, здесь зоны развития средне- и верхнефаменских рифов, а над ними предполагается структура облекания в ядре которой располагается мощная толща карбонатных пород с высокой плотностью [2].

С помощью гравиразведки выделяются рифы за счёт положительной аномалии параметра V_{zzz} , тем самым доказывая, что в центре Верхнепечорской впадине присутствуют рифовые постройки.

В северной части Тимано-Печорского бассейна на Центрально-Хорейверском поднятии установлены биогермные массивы. Формирование массивов началось в позднефранское время. В разрезе массивов установлена нижняя толща массивных вторичных доломитов и известняков, характерными для биогермных образований. Основные биогермообразователи в массивах являются сине-зелёные водоросли и багряные водоросли, строматопороидеи и кораллы.

Это можно проиллюстрировать на примере скважины 50 (интервал глубин 3429-3437 м., Шлиф, увел. 14, без анализатора) Хорейверской впадины шлифа (рисунок 1) фаменского яруса взятого из работы [3]. Здесь чётко определяется седиментационный тип органогенной постройки.

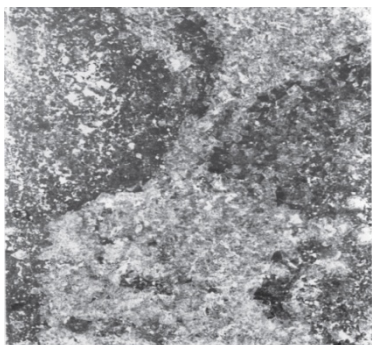


Рисунок 1 – Шлиф Хорейверской впадины, скв. 50, увел. 14 [3]

Средне-крупнозернистые агрегаты и отдельные ромбоэдры доломита, развитые по биогермному водорослевому известняку, образующему мелкие органогенные постройки столбчатой формы. Видно неравномерное распределение доломита в породе. Основная масса его находится между постройками и, вероятно, развивалась по более пористому заполнителю. Крупные участки ступкообразного пелитоморфного кальцита, образованные колониями сине-зеленых водорослей (темные), замещены отдельными ромбоэдрами и небольшими агрегатами ромбоэдров доломита.

Порода по классификации является баундстоуну со ступковым заполнением по седиментационной классификации известняков. Баундстоуны со ступковым заполнением, как правило, не обладают пористостью, а каверны представлены фенестрами в ступковой массе, которые нередко полностью залечиваются уже на стадии диагенеза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Енцов И. И. Верхнефранские рифы центральной и южной частей Тимано-Печорской провинции и перспективы их нефтегазоносности // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – М.: ВНИГНИ, 2013. № 6. С. 10-13.
2. Енцов И. И. Верхнефаменские рифы центральной и южной частей Тимано-Печорской провинции и перспективы их нефтегазоносности // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2013. № 1. С.81-92. URL: <http://www.ogbus.ru>
3. Атлас структурных компонентов карбонатных пород / Н. К. Фортунатова, О. А. Карцева, А. В. Баранова [и др.]. – М.: ВНИГНИ, 2005. 440 с.

НЕКОТОРЫЕ ПОНЯТИЯ СИНЕРГЕТИКИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ЛИТОЛОГИИ

Плугина А. В., Черенева К. Р.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Настоящее время характеризуется сменой парадигмы научного мышления. Эта смена связана с изучением и внедрением во все сферы понятия нелинейных процессов, то есть явлений, конечный результат которых непредсказуем. Они описываются синергетикой – суммирующим эффектом взаимодействия факторов или систем в условиях нелинейного взаимодействия и широкого проявления процессов самоорганизации. Главная задача синергетики состоит в поиске собственных функций нелинейной среды, то есть устойчивых способов организации процессов, к которым эволюционируют все состояния объектов изучения со временем. Поэтому ее можно рассматривать как системный анализ «сегодня» [3]. Синергетическое мировидение представляет собой комплексность представлений об объекте и процессах, включая их трансляцию на разные уровни организации геологических тел. В данном контексте осадочные горные породы являются хорошим и важным материалом для исследований, так как их отложения занимают большую часть земной коры и в них содержится большинство полезных ископаемых [1]. Укажем, что еще в 80-е годы XX века, когда синергетические представления только начинали формироваться, Конторович А. Э. уже предложил рассматривать нефтегазоносный бассейн как саморазвивающуюся открытую систему с присущей ей нелинейностью протекающих процессов, для которых характерна самоорганизация [4].

Под самоорганизацией понимается процесс упорядочения в открытой системе, за счет согласованного взаимодействия множества составляющих ее элементов. Согласно теории систем ссамоорганизованной критичностью (СОК), которая появилась ровно четверть века назад, «многие составные системы естественным образом эволюционируют к критическому состоянию, в котором малое событие вызывает ценную реакцию, которая может повлиять на любое число элементов системы» [2]. Символично СОК рассматривалась на примере кучи песка, так как песок – один из основных объектов литологии. При подаче их сверху, в начале песчинки остаются там, где они упали. Потом громоздятся друг на друга, образуя кучу песчинок. Время от времени, когда склон становится крутым, песчинки соскальзывают, образуя небольшую лавину. В некоторый момент времени куча достигает критического состояния, и образуется катастрофическая лавина. Здесь мы наблюдаем, как малые события вызывают тот же механизм, что и крупные.

Примером того, что теория систем с самоорганизованной критичностью может быть распространена на нефтегазовую литологию, служит фациальный закон Головкинского - Вальтера. Он сводится к тому, что возрастное скольжение отдельных петрографических горизонтов — типов осадков (фаций) и их границ - это явление, обусловленное движением береговой линии. В разрезе осадочных толщ друг над другом отлагаются осадки, образующиеся рядом на поверхности литосферы или на дне бассейна седиментации. Поэтому при трансгрессии или регрессии моря горизонтальные зоны осадков (фаций) переходят в разрезах осадочных толщ в вертикальные. В результате осадки одной и той же фации в направлении суша – море не являются строго разновозрастными. Смена одних осадков другими на поверхности литосферы, в бассейне седиментации и в разрезах может происходить не только постепенно, но и внезапно. По сути вышесказанное соответствует принципам СОК при продвижении песка по литорали.

В результате самоорганизации возникают новые режимы, называемые аттракторами. Аттракторы – это относительно устойчивые структуры, на которые неизбежно выходят процессы эволюции в открытых нелинейных системах. Наиболее известен аттрактор в трехмерном фазовом пространстве (Лоренца) с разбегающимися по нему в разные стороны фазовыми кривыми, обладающий определенной структурой в конкретных пределах

(напоминающей крылья бабочки). Основная суть аттрактора Лоренца заключается в существенной зависимости протекания процесса от изменения внешних условий. Это подводит к понятию о неразрывном единстве процессов и систем в своих центробежных и центростремительных траекториях.

Примерами аттракторов в нефтегазовой литологии могут служить циклы разных порядков, соответствующие общему 4-му рангу в иерархии геологических тел (3-й порядок – слои; 5-й – формации). Так, в Шаимском нефтегазоносном районе Западной Сибири, посредством использования фациально-циклического анализа в его классическом варианте в наиболее полном разрезе тюменской свиты, выделено четыре литоцикла II порядка (ЛЦ-II), пронумерованные сверху вниз от ЛЦ-1 до ЛЦ-4. Их мощности (толщины) составляют 25-40 м, что полностью соответствует средним мощностям ЛЦ-II, характерным для всех раннемезозойских угленосных формаций [1].

Малоизученной характеристикой является стремление самоорганизующихся систем к определенному конечному результату, который подводит нас к понятию эквифинальности. Эквифинальность – это свойство динамической системы приходить различными путями из различных начальных состояний в одно и то же финальное, независимо от случайных изменений среды.

Рассмотрим эквифинальность в нефтегазовой литологии. К примеру, в мезозойских отложениях Западно-Сибирской плиты часто наблюдается несомненное и удивительное сходство разных стратиграфических интервалов. С нашей точки зрения, оно обеспечивается именно эквифинальностью процессов, предтечи которых реализовывались в существенно разных условиях. Так, почти идентичные породы, сформировавшиеся на рубеже отражающих горизонтов (ОГ) М, М₁, Г [1]. В то же время горизонту М предшествовали неокомские клиноформные комплексы с широким развитием дельт. Горизонт М₁ запечатывает отложения викуловской свиты, имеющей преимущественно мелководно-бассейновый генезис. Наконец, для верхней части покурской свиты, которая фиксируется ОГГ, присущ сложный прибрежно-континентальный комплекс.

В дополнение к изложенному выше предположим, что как и в примере с кучей песка, нефть, накапливается в пустотах осадочных толщ и со временем может достигнуть критического, то есть конечного состояния, что и является квазиэквифинальностью.

По нашему мнению, все перечисленное важно для нефтегазовой литологии и требует изучения. В ближайшем будущем рассмотренные положения будут обширно использоваться в геологии, в том числе и в геологии нефти и газа, что прозорливо подмечено А. Э. Конторовичем еще четверть века назад (см. выше; [4]).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Нелинейно-литологические эссе: науч. издание. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 250 с.
2. Бак Пер. Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности: пер. с англ. – М.: УРСС, 2013. 276 с.
3. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетика: Нелинейность времени и ландшафты коэволюции. – М.: КомКнига, 2007. 272 с.
4. Конторович А. Э. Нефтегазоносный бассейн как саморазвивающаяся система. – М.: Недра, 1988. С. 121-138.

НЕЛИНЕЙНО-ЛИНЕЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ ВОДА-ПОРОДА: ПОРЯДОК ИЗ ХАОСА В ПРОЦЕССЕ САМООРГАНИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ

Фетисова П. А.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Из хаоса возникает порядок. Казалось бы, что это нереально, но И. Р. Пригожин доказывает в своих трудах возможность возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации [2]. Хорошо известно, что все процессы разделяются на линейные и нелинейные. Произошла смена парадигм, когда линейная модификация сменилась на систему понятий, учитывающих индивидуальные особенности изучаемых объектов и процессов, это было названо нелинейной наукой, которая занимается открытыми системами с обратной связью, то есть процессами с особой организацией. В соответствии с этой сменой, мы попробовали рассмотреть проблемы, относящиеся к системам, характеризующиеся высокой степенью самоорганизации.

Одно из самых главных свойств нелинейных систем – способность к самоорганизации. Она не всегда явная и может быть скрытой. Геологические системы по определению самоорганизующиеся и диссипативные. При их формировании происходит рассеивание энергии, так как они являются открытыми, динамическими, состоят из большого числа компонентов (элементы, атомы, минералы, породы), развиваются в нелинейной области, далекой от равновесия. Одним из ярких представлений прогрессивной самоорганизации является система вода-порода, которая тоже может рассматриваться с перечисленных позиций [4].

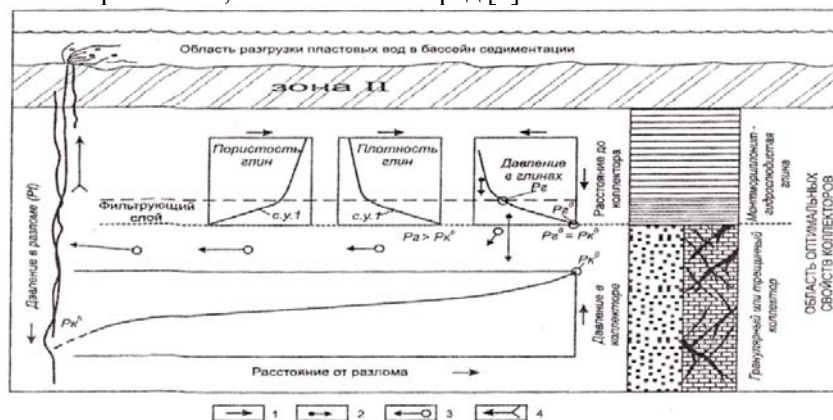
Порода квазистатична, так как из любого образца каждую секунду какой-то атом исчезает, а какой-то на него «садится». Вода – динамична, она флюид, то есть она постоянно течет, а в геологическом плане вода не находится в состоянии покоя. Вода связана с породой, и находится с ней во взаимодействии. Именно здесь мы видим, что динамика бесконечна, но в какой-то промежуток времени, который в идеале стремится к нулю, мы определяем некоторое гидростатическое равновесие [1]. Вода всегда неравновесна с одними минералами, которые она растворяет, но одновременно она равновесна с другими, которые она формирует. Противоречивый равновесно-неравновесный характер системы вода-порода определяет наличие в ней многих фундаментальных свойств. К примеру, кальцит формируется в области, далёкой от равновесия с горными породами, изначально образовавшими Землю. Это образование изучено во многих работах, в том числе [1].

В качестве примера рассмотрим разлом, описанный Н. А. Минским (рисунок 1), отражающий процесс миграции флюидов. Он показывает, как при падении проницаемости глин, они образуют флюидоупор. При этом движение подземных вод вдоль зоны разлома идёт с уменьшением давления, в результате чего происходит их дегазация. Кальцит выпадает из равновесной системы, в связи с удалением CO_2 , и запечатывает пространства разломов. Гидродинамические и гидрохимические обстановки становятся закрытыми, следовательно система переходит к равновесию. Таким образом, делается вывод о том, что реакции между твердой фазой пород и поровыми растворами находятся в равновесии [1].

Неравновесие в рассматриваемой системе определяет формирование различных вторичных минералов в строгой последовательности. При этом соотношение химических элементов во вновь формируемых минералах сильно отличается, что служит причиной резкой дифференциации химических элементов в водном растворе, нарушает характер равновесия и служит основой глобальной эволюции [3].

Система вода-порода по комплексу признаков, свойств и процессов формирует абиогенную диссипативную прогрессивно самоорганизующуюся структуру, которая возникла на самой ранней стадии развития Земли в момент появления свободной воды. Способность этой системы к прогрессивной самоорганизации определяет её как одну из фундаментальных и базовых в развитии

неорганической материи на предбиотическом этапе эволюционного становления диссипативных структур. Именно из этой системы возникло множество других, унаследовавших многие из её свойств. Сформированные в результате эволюционного развития этой системы вторичные гидрогенно-минеральные комплексы, приумножаясь, постепенно захватывали геологическое пространство, новые этажи литосферы, формировали новые геохимические среды, которые, в свою очередь, определяли образование новых минеральных фаз, влияющих на характер среды. И этот процесс геологически бесконечен. В этом суть самоорганизации в минеральном царстве, включающем зарождение, рост и пространственно-временное распространение новых структурных форм, минеральных образований, геохимических сред [4].



1 – вектор скорости движения воды в глине, 2 – вектор скорости нисходящего движения воды в глине, 3 – вектор скорости движения воды в коллекторе, 4 – вектор скорости движения воды в зоне разлома (вне масштаба)

Рисунок 1 – Схема нисходящей миграции воды в коллектор из глин [1]. Миграция вызвана появлением относительного вакуума в коллекторе по отношению к глинам, находящимся в области оптимальных коллекторов. Глины испытывают ступенчатое уплотнение (с. у. 1), которое со временем перемещается к подошве зоны II

Выводы. Нам удалось установить, что неравновесность – не источник гибели, не состояние деструкции, а, напротив, основание для становления упорядоченности, причина структурогенеза и эволюции системы в целом. Неравновесность – движущая силы эволюции, которая приводит в конечном итоге к изменению необратимых потоков энергии (и вещества), возникающих при стремлении к равновесию эволюционирующих открытых систем. С рассматриваемых позиций неравновесно-равновесный характер системы вода-порода выступает главным фактором эволюции минерального вещества, многообразных процессов его самоорганизации и саморазвития.

Исследование равновесия подземных вод нефтегазоносных бассейнов с горными породами – важная проблема, решение которой обеспечит переход нефтегазовой геологии на новый этап развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минский Н. А. Литофизическая зональность осадочного чехла платформ и её влияние на распределение месторождений нефти, газа и гидротермальных руд. – М.: ГЕОС, 2007. 149 с.
2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. 431 с.
3. Шварцев С. Л. Равновесие подземных вод нефтегазовых бассейнов с вмещающими горными породами как фундаментальная проблема гидрогеологии // Томский филиал Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Томск. 2003.
4. Шварцев С. Л. Основные процессы и механизмы эволюционного развития системы вода-порода // Гидрогеология и инженерная геология. Известия Томского политехнического университета. 2007. Т. 311. № 1. С. 103-113.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОД ПЛАСТА ПК₁ В ГЫДАНСКОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЕ № 130

Маркова Е. Б.

ОАО «Научно-производственный Центр по сверхглубокому бурению
и комплексному изучению недр Земли»

Гыданская параметрическая скважина, находящаяся в Уральском Федеральном округе, на территории Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области № 130 начата бурением в 2013 г. В тектоническом отношении скважина расположена на севере Западно-Сибирской плиты в пределах восточной части Ямало-Гыданской синеклизы.

Рассматриваемая Гыданская газонефтеносная область (ГНО) изучена слабо в сравнении с окружающими ее территориями. Гыданская ГНО – самая северная и труднодоступная область суши Западно-Сибирской мегапровинции. Хотя на территории Гыданского полуострова пробурено свыше 150 скважин, большинство из них достигли только неокома, а методы проведенных исследований недостаточно информативны. Это и послужило причиной накопления сравнительно небольшого объема геолого-геофизической информации о строении и газонефтеносности исследуемой территории.

На севере Западной Сибири выделяется 7 нефтегазоносных комплексов: *палеозойский, нижне-среднеюрский, верхнеюрский, ачимовский, неокомский, апт-альб-сеноманский и надсеноманский*. Характерная для Западной Сибири газсалинская пачка кузнецовской свиты на Гыданском полуострове не выделяется; разрез свиты представлен только глинистыми отложениями, образующие региональный флюидоупор.

Что касается верхов апт-альб-сеноманского комплекса, на месторождениях Гыданской ГНО выявлены залежи в группах пластов ПК, коллекторами являются песчаники и алевролиты. На **Гыданской** и **Антипаютинской** площадях выявлены газовые залежи в пласте ПК₁. По данным фондовых материалов, эффективная газонасыщенная толщина ($h_{эф}$) на Антипаютинском месторождении составляет 10,6-29,6 м, среднее значение открытой пористости (φ_{cp}) – 30,3%, коэффициент газонасыщенности (K_r) – 68,2 %. На **Геофизическом** месторождении залежь пласта ПК₁ является самой крупной по запасам газа, $h_{эф}$ – от 22,8 до 32,4 м, φ_{cp} – 29,7%, K_r – 67,7%. На **Минховском** месторождении $h_{эф}$ пластов группы ПК – от 2,8 до 10,8 м, φ_{cp} – 24,3-24,5%, K_r – 50-57 %. На **Тотаяхинской** площади $h_{эф}$ – от 9,2 до 26,0 м, φ_{cp} – 33,6%, K_r – 78,2 %. В пластах группы ПК на **Саламановском (Утреннем)** месторождении $h_{эф}$ – от 1,8 до 9,0 м, φ_{cp} – 20-27%, K_r – 65-70%.

В разрезе Гыданской-130 параметрической скважины выделены пласты группы ПК (ПК₁₋₈) в интервале глубин от 827,0 до 1356 м. Пласт ПК₁ вскрыт в интервале 827,0 – 923,5 м, и из верхней его части отобран керн в интервале 824,4 – 844,74 м. Исследуемый горизонт литологически неоднороден по разрезу скважины. Пласт представлен песчано-алевритовыми породами. В верхней части залегают алевролиты глинистые, с включениями слюды, сульфидов и углефицированного растительного детрита. Алевролиты вниз по разрезу сменяются алевропесчаниками глинистыми тонко-, мелкозернистыми, с включениями углефицированного детрита, в одном из образцов отмечаются включения янтаря. Наблюдаются ходы илоедов разной направленности, с преобладающей длиной 4-7 мм и толщиной до 1,5 мм. Алевропесчаники подстилаются слабосцементированными песчаниками и песками. По пласту с разной интенсивностью встречаются подчиненные прослои аргиллитов. Слоистость косая срезанная, волнистая. Породы полевошпат-кварцевого олигомиктового состава с цементом глинистого и карбонатно-глинистого состава контактово-порового типа. Зерна обломочного материала угловато-окатанной и угловатой формы. Пористость алевропесчаников, измеренная по керну на станции ГТИ, изменяется от 11,5 до 39,3%. В лаборатории ОАО «КамНИИКИГС» определены значения пористости и проницаемости для шести образцов пласта (таблица 1), которые использованы для идентификации петрофизических классов коллекторов.

В настоящее время набирает популярность метод выделения коллекторов на основе концепции гидравлических единиц потока¹, выражающейся в комплексном параметре *FZI* (Flow zone indicator), который рассчитывается по формуле: $FZI = 0,0314 \cdot \frac{1-\varphi}{\varphi} \cdot \sqrt{\frac{k}{\varphi}}$, где 0,0314 – коэффициент для промышленной системы единиц (мД), φ – пористость, k – проницаемость (мД). Петрофизические классы коллекторов (*HU* от 1 до 10) определяем по графику на основе выделения гидравлических единиц потока.

Таблица 1 – Пористость и проницаемость пород пласта ПК₁

Глубина, м	Литология	φ , %; k , 10 ⁻³ мкм ²	$\frac{FZI}{HU}$
827,1	Аргиллит серый, тонкослоистый, слабой крепости, тонкопористый	$\frac{22,7}{1,09}$	$\frac{0,23}{3}$
827,8	Песчаник полевошпат-кварцевый олигомиктовый серый, мз, зерна слабоокатанные, плохоотсортированные, массивный, цемент глинистый порового типа, слабой крепости, пористый.	$\frac{35,4}{316}$	$\frac{1,71}{6}$
828,5	Алевропесчаник полевошпат-кварцевый олигомиктовый серый, кмз, зерна слабоокатанные, средней отсортированности, массивный, цемент карбонатно-глинистый контактово-порового типа, слабой крепости, пористый.	$\frac{34,1}{245}$	$\frac{1,63}{6}$
829,7	Алевролит песчанистый полевошпат-кварцевый олигомиктовый серый, кз, зерна слабоокатанные, средней отсортированности, массивный, цемент карбонатно-глинистый контактово-порового типа, слабой крепости, пористый.	$\frac{33,3}{122}$	$\frac{1,20}{5}$
830,4	Алевролит песчанистый полевошпат-кварцевый олигомиктовый серый, мкз, зерна слабоокатанные, средней отсортированности, массивный, цемент карбонатно-глинистый контактово-порового типа, слабой крепости, пористый.	$\frac{36,6}{63,2}$	$\frac{0,71}{5}$
831,5	Алевролит сидеритизированный темно-серый с коричневатым оттенком, мз, слоистость косо-волнистая, коррозионный карбонатный цемент замещения, крепкий, неравномерно тонкопористый, ходы илоедов.	$\frac{5,30}{0,0019}$	$\frac{0,11}{1}$

Гидравлическая единица коллектора позволяет выделить классы пород с близкой характеристикой порового пространства. Существует ограниченное число типов коллектора, которые характеризуются уникальным средним значением *FZI* конкретно для исследуемого объекта. Чтобы определить число таких типов коллекторов и границы *FZI* для каждого из них, важно иметь гораздо большее количество значений параметров пористости и проницаемости. Выделение классов коллекторов неотъемлемо связано с изучением структуры и строения порового пространства пород, зависящего от условий осадкообразования и диагенеза, а значит необходимо проводить литолого-фациальный анализ, который позволит определить обстановку седиментации, и оценивать масштаб постседиментационных процессов, влияющих на структуру порового пространства пород.

Анализ выявленных залежей на территории Гыданской НГО в разрезе апт-альб-сеноманского НГК показывает, что крупные по запасам газа залежи приурочены к сеноманскому подкомплексу, преимущественно к пласту ПК₁. Литологическая неоднородность пласта выражена во внешних (фация: осадок+условия) и внутренних (строение пустотного пространства пород, обусловленное постседиментационными изменениями) его свойствах. Например, в образце с глубины 831,5 м заметное ухудшение коллекторских свойств связано с карбонатизацией пород. Проведенные исследования указывают на то, что для изучения литолого-фациальной неоднородности отложений недостаточно только данных, полученных путем интерпретации материалов ГИС и лабораторных анализов пород. Важно применять комплексный подход в обработке исходного массива информации, позволяющий детально прогнозировать участки с высокими коллекторскими свойствами в разрезе и по площади.

¹ Кошовкин И. Н., Белозеров В. Б. Отображение неоднородностей терригенных коллекторов при построении геологических моделей нефтяных месторождений // Известия Томского политехнического университета. 2007. Т. 310. № 2. С. 26-32.

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ АБАЛАКСКОЙ И ТЮМЕНСКОЙ СВИТ ПРИОБСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вохминцева А. В.

Научный руководитель Алексеев В. П., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Важной частью всех палеогеографических реконструкций для терригенных отложений является анализ гранулометрического состава пород, т.к. особенности распределения частиц по размерам являются индикаторами динамики среды седиментации. Отсюда С. И. Романовским сформулирована основная задача гранулометрии в седиментологии: «по набору эмпирических характеристик (в частности, оценок параметров распределения гранулометрического состава) восстановить обстановку или условия осадконакопления» [3].

Объектом представленной работы являются породы абалакской и тюменской свит, отобранные из скв. 602 Приобского месторождения.

Цель данной работы – определение генезиса и установление гранулометрического и петрографического состава пород Приобского месторождения.

В рамках данной цели поставлены следующие задачи: ознакомление с месторождением; макроскопическое описание образца керна; микроскопическое исследование в шлифе; интерпретация результатов.

Из скважины 602 Приобского месторождения было исследовано 2 образца керна с разных глубин.

Отложения абалакской и тюменской свит представлены тонкозернистыми песчаниками.

– Образец № 1 (рисунок 1) Интервал отбора: 2791-2803 м (0,7 м от конца интервала). Песчаник полимиктовый тонкозернистый с гидрослюдисто-глинистым цементом, слабобитуминизированный. Песчаник сложен, главным образом, зернами размером 0,04-0,07 мм. Сортировка средняя. Обломочная часть занимает 75 % от общей части. Состав обломочной части полимиктовый. Главными компонентами являются: кварц 60 %, слюда 4 %, ПШ 30%, битум 5%, акцессорные минералы 1 %. Встречаются редкие зерна пирита. Цемент глинистый, гидрослюдистый, распространен неравномерно.

– Образец № 2 (рисунок 2). Интервал отбора: 2803- 2815 м (1,15 м от конца интервала). Песчаник полимиктовый тонкозернистый с глинисто-карбонатным цементом. Песчаник сложен зернами размером в среднем 0,04-0,08 мм. Сортировка средняя. Обломочная часть занимает 60 % от общей части и имеет следующий состав (%): кварц – 50, ПШ – 35, слюда – 5, обломки пород – 7, битум – 3. Цемент (40 %) глинисто-карбонатный.



Рисунок 1 – Образец № 1



Рисунок 2 – Образец № 2

В шлифах определялся минералого-петрографический состав песчаников, устанавливались содержание и состав цементирующего материала, взаимоотношения между зёрнами и цементом [2]. По шлифам было подсчитано 314 зерен (шлиф № 1) и 340 зерен (шлиф № 2). На рисунках 3 и 4 представлены фотографии шлифов в параллельных и скрещенных николях.

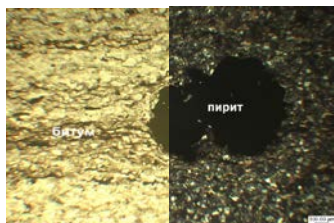


Рисунок 3 – Шлиф № 1

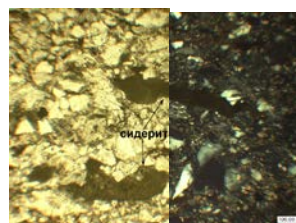


Рисунок 4– Шлиф № 2

По классификации В. Н. Шванова (1987) изучаемые породы по составу относятся к аркозам и граувваковым аркозам.

Определение гранулометрических параметров изучаемых пород использовалось для построения гистограмм и кумулятивных кривых, которые представлены на рисунке 5, а также для уточнения фациальных условий формирования отложений месторождения.

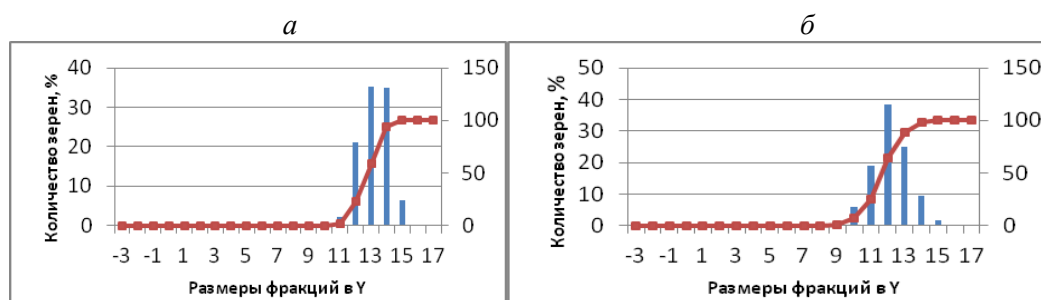


Рисунок 5 – Гистограммы распределения зерен по фракциям и кумулятивные кривые шлифа 1 (а) и шлифа 2 (б)

После проведения детальных исследований подтвержден вывод об условиях накопления отложений, сделанный при макроописании. Данные песчаники относятся к континентальной группе, озерной подгруппе, фации алеврито-песчаных осадков открытого подвижного мелководья [1].

Полученным данным как минимум не противоречат и данные гранулометрических исследований. Отложения абалакской и тюменской свит представлены тонкозернистыми песчаниками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев В. П. Литолого-фациальный анализ: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Литология». – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2002. 147 с.
2. Алексеев В. П., Носова Н. С. Методы исследования осадочных пород: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Формационный анализ». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 66 с.
3. Романовский С. И. Седиментологические основы литологии. – Л.: Недра, 1977. 408 с.

РАЗРАБОТКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА ПО ГУМЕШЕВСКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ И СОЗДАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО КАДАСТРА

Федоров С. А.

Научный руководитель Шагалов Е. С., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Гумешевское месторождение медных руд – одно из старейших на Урале. Его история прослеживается ещё с бронзового века, периодически возобновляется в раннем железном веке, а с середины II в. до н. э. здесь велась разработка богатой за счёт вторичного обогащения и мощной (до 30-35 м) зоны окисления медно-сульфидных руд. Рудник был основан в 1709 году на базе Гумешевского месторождения, открытого в 1702 году уральскими рудознатцами Сергеем Бабиным и Кузьмой Сулеевым [2]. Месторождение расположено в 1 км к северу от г. Полевского Свердловской области.

Геологическое строение месторождения определяет контакт мрамора с диоритом. В меридиональном направлении здесь простирается широкая полоса мрамора. Месторождение имеет первичное сульфидное оруденение в скарновых зонах, развитых на большом протяжении вдоль западного и восточного контактов узкого меридионального интрузива кварцевых диоритов, который прорывает вдоль осевой плоскости брахиантиклинальной складки нижнедевонские известняки. Интрузив кварцевых диоритов падает к востоку под углом 65-85°. Сопровождается многочисленными апофизами и жильной серией, представленными, в основном, диоритовыми порфиритами. Залежь окисленных руд, представленная вторичными минералами меди в глинах, образовавшимися в результате выщелачивания и выветривания первичных руд, диоритов, известняков. Глины рыхлые, пластичные, охристые, красно-лиловые, красно-бурые и беловатые, пропитанные медью. Они лежат прямо под тонким слоем чернозёма и заполняют карстовую полость. Россыпи малахита встречались здесь, начиная с верхних горизонтов. Но особенно богаты ими были нижние части залежи, расположенные близ мраморного «плотика», подстилающего залежь, и на самой мраморной поверхности [1].

Для популяризации краеведения был составлен геологический маршрут к практически единственному сохранившемуся и доступному месту – капитальной шахте. Протяженность этого маршрута составляет 2 км. Начальная точка находится на остановке Малышева: доехать до нее можно на автотранспорте по шоссе Екатеринбург-Полевской (южная часть города) до этой остановки, либо на автобусе № 145 до АВ Полевского и затем на маршруте № 12, № 106 доехать до данной остановки. От остановки «Малышева» двигаемся по дороге на предприятие ОАО «Гидромедь». После пересечения железной дороги через 60 м слева находится перерытая, поросшая дорога. По ней нужно пройти около 100 м – и вы на территории отработавшей капитальной шахты. На аэроснимке маршрут показан черным цветом (рисунок 1).

Рисунок 1 – Маршрут на Гумешевское месторождение

Было выделено 3 точки наблюдения на данной территории. Первая точка наблюдения (координаты: $56^{\circ}27'55.02''C$ и $60^{\circ}11'33.03''B$) находится прямо напротив развалин (в 20 метрах от них), практически рядом с дорогой, уходящей к разрушенным административным корпусам. Там, в сохранившихся небольших отвалах, можно найти следующие минералы: пирит, кальцит, халькопирит, магнетит, гранат андрадит-гроссулярового ряда, клинохлор, борнит, изредка блеклые руды, актинолит, эпидот, клиноцоизит и др. Среди пород можно найти: диорит, скарн гранатовый и эпидотовый, мрамор, жильный кварц, амфиболиты и др. Вторая точка наблюдения (координаты: $56^{\circ}27'53,87''C$ и



60°11'31,64"В) находится непосредственно возле развалин административного корпуса капитальной шахты, рядом с грунтовой дорогой, уходящей на «Уралгидромедь». Здесь в отвалах можно встретить, по большей части, гранатовые и гранат - эпидотовые скарны и сопутствующие этим породам минералы. Третья точка наблюдения находится за развалинами зданий (координаты: 56°28'02.25"С и 60°11'32.97"В). По сохранившейся асфальтированной дороге нужно пройти возле полуразрушенных строений по дороге, о которой говорилось на 1 точке наблюдения, и через метров 250 можно увидеть шурфы, глубиной 1,5-2 метра, с отсыпанным рядом из них грунта. В них можно найти следующие минералы: малахит, хризоколла, гетит, медь самородная, куприт, халцедон, азурит, лепидокрокит, кальцит, доломит, редко сфалерит.

Для минералов, вызывавших затруднение в определении по внешним признакам, были проведены рентгеноструктурный и микрозондовый анализы. Последний проводился в основном для минералов, являвшихся тонкозернистыми массами. Рентгеноструктурному анализу подверглись 4 минерала. По результатам анализа были составлены 3 сравнительные расчетные рентгенограммы (1 минерал был аморфным, поэтому невозможно было сделать расчеты по его рентгенограмме), по которым были определены следующие минералы: малахит, хризоколла, гетит.

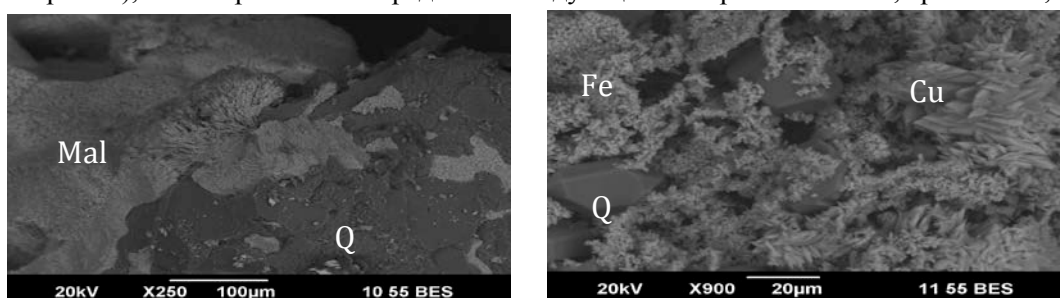


Рисунок 2 – Изображение минералов коры выветривания в обратно рассеянных электронах

По результатам микрозондового анализа можно сказать, что среди малого количества исследуемых образцов в микроскопическом виде мы наблюдаем достаточно большое количество минералов: кварц, малахит, самородная медь, хризоколла, куприт, пирит, сфалерит, гетит, минералы группы серпентина, кальцит, доломит, Mn минералы, калиевые полевые шпаты, олигоклаз, серицит и др. Примером может служить рисунок 2: на снимке слева мы наблюдаем корочку из игольчатых кристаллов малахита (Mal) на кварце (Q), а на правом – кристаллы новообразованного кварца (Q), покрытые корочками мелких кристаллов окислов меди (Cu) и гидроокислов железа (Fe). Тем самым мы увидели, как выглядят образцы минералов в макроскопическом и микроскопическом виде. По рентгеноструктурному и рентгеноспектральному микроанализу мы различили тонкозернистые агрегаты малахита и хризоколлы (в некоторой степени схожи макроскопически), определили порошковидный гетит, где подозрение падало сначала на ярозит (пока нами не найден на месторождении).

Проделав данную работу по изучению минералогии Гумешевского рудника, было начато составление кадастра минералов этого классического медно-скарнового месторождения. Среди отобранных образцов нами установлено 23 минеральных вида, а по изученным некоторым историческим данным мы насчитали порядка 50 минеральных видов, и этот список с изучением литературы по данному месторождению увеличивается.

На Гумешевском месторождении даже на сегодняшний день можно немало интересных минералов. Зона окисления же этого месторождения дает нам большое количество вторичных минералов, часть которых мы изучили. Это место до сих пор остается интересным для геологов и любителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поисковые признаки и прогнозная оценка месторождений на Урале / Г. Н. Вертушков, Т. Ю., Веретенникова В. Н. Авдонин [и др.]. — Свердловск: Свердловский горный институт, 1974.
2. Гумешевский рудник. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Гумешевский_рудник (дата обращения: 2.03.2014).

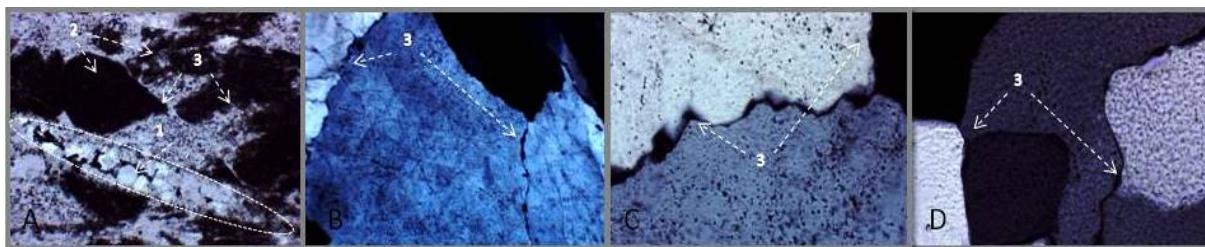
ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ИЗМЕНЕНИЯ КВАРЦИТОВ МЕТОДАМИ ПЕТРОГРАФИИ И РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ

Разва О. С.

Научный руководитель Коровкин М. В., д-р физ.-мат. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

С каждым годом для научно-технического прогресса увеличивается нехватка чистого кварцевого сырья. Оценка качества и перспектив в дешевом, но относительно высококачественном кварцевом сырье. Наиболее перспективными источниками чистого кварцевого сырья в Сибири, являются кварциты Антоновской группы месторождений (Сопка-248 и Белокаменка) в Кемеровской области [1, 2], месторождение суперкварцитов Бурал-Сарьдаг (Республика Бурятия), не уступающие по своему качеству гранулированному кварцу например, из Малокутулахского месторождения (Иркутская область) [3].

В связи с этим возникает ряд задач включающие в себя степень изменения кварца к их чистоте, и какими методами это определить. Нами была исследована петрографическая, минералогическая характеристика пород, а также был проведен рентгеноструктурный анализ кварцитов месторождений.



- A – месторождение Сопка-248, микрокварцит (увеличение 50, без анализатора);
B – месторождение Белокаменка микрокварцит (увеличение 50, с анализатора);
C – суперкварцит месторождения Бурал-Сарьдаг (увеличение 110, без анализатора);
D – гранулированный кварц Малокутулахского месторождения (увеличение 110, без анализатора); 1 – микротрещины залечивания вторичным кварцем;
2 – первичные (реликтовые) зерна кварца; 3 – границы кварца и их перекристаллизации

Рисунок 1 – Микрофотографии образцов

Кварциты Антоновской группы месторождений («Сопка-248» и Белокаменка) представляют собой мелкокристаллические кварциты с секущими прожилками кварца. Структура породы равномерно- и неравномерно-зернистая, зубчатая и мозаичная значительно более крупнозернистый гранобластовый (от сотен долей до первых мм). Мощность жилков от тонких нитевидных до нескольких сантиметров. Ориентировка жилков кварца беспорядочная, иногда субпараллельная согласно ориентировке тонкозернистого кварца. Зерна кварца имеют вытянутую или изометричную форму, окатанные или угловатые. Цемент пород железистый, кремнистый, поровый и пленочный. Некоторые зерна кварца подверглись регенерации, в виде микростилолитовых швов, параллельных, разноориентированных, перистых или пересеченных образований (рисунок 1, А, В).

Суперкварциты месторождения Бурал-Сарьдаг сложены более крупными зернами с удлиненными порфиридовидными включениями, субпараллельная ориентировка которых свидетельствует об их формировании (перекристаллизации) в условиях длительного динамического стресса. Встречаются регенерированные обломки кварца. Порода полностью состоит из кварца, с редким включением серицита и карбонатных минералов. Цемент заполнения пор представлен обломками кварца, глинистыми частицами, серицитом, и карбонатами. Слабоизмененные кварциты представляют собой изначально химически чистую

хемогенно-осадочную толщу. Местами заметно повторное нарастание (регенерация) зерен кварца, что распознается по тонкой пленке серовато-бурого цвета, которая окружает зерна. На периферии зерен кварц второй генерации чист и прозрачен (рисунок 1, С).

Гранулированный кварц Малокутулахского месторождения был подвергнут процессам растворения вследствие прохождения по межзерновым границам минералообразующих растворов. Вследствие воздействия на кварцевые жилы механических деформаций образовались малоугловые и большеугловые деформации, границы между зернами являются прямыми и имеют тройные точки переходов (динамическая перекристаллизация). В основном полигональная структурированная структура кварца с извилистыми границами зерен (рисунок 1, D).

Нами сделано предположение, что оценку степени преобразования кремнистой толщи возможно провести путём определения индекса кристалличности K_i методом рентгеновской дифракции [1, 2], который впервые был предложен в работах *Murata & Norman* [4]. Измерения проводились на дифрактометре X[»]Pert PRO. Значения интенсивности пика при $2\theta = 67,77^\circ$ использовались в предложенной *Murata & Norman* формуле: $K_{ci}=10 F a/b$, где F – коэффициент масштабирования, принятый нами за 1 (рисунок 2).

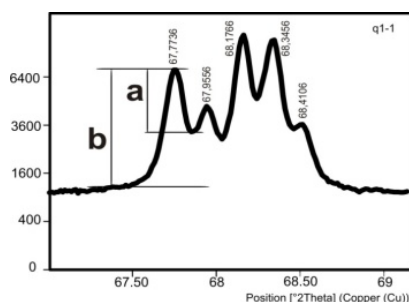


Рисунок 2 – Квинтиплетный пик в области $67^\circ \dots 69^\circ$ на рентгеновской дифрактограмме, используемый для расчёта индекса кристалличности кварцитов по методу *Murata & Norman*

Мелкокристаллические кварциты месторождения «Сопка-248», характеризуются расчётными значениями индекса кристалличности 2.88. С глубиной, а также от центральных участков рудного тела к периферии кварциты изменяют значения до 5.38...6.67. Расчётные значения индекса кристалличности в пределах 4.65...6.7 соответствуют высокочистым кварцитам месторождения «Белокаменка». Суперкварциты месторождения Бурал-Сарьдаг характеризуются высокими значениями индекса кристалличности 7.1...7.8. Образцы гранулированного кварца Малокутулахского месторождения отличаются наиболее высокими значениями индекса кристалличности ($K_{ci} = 8.4 \dots 8.7$).

Наши исследования опираются на классический петрографический метод и метод рентгеновской дифракции, с помощью которых попытались интерпретировать сложный процесс преобразования кварцевого сырья путём определения значения индекса кристалличности. По результатам эксперимента, гранулированный кварц имеет самые высокие значения индекса кристалличности, что предположительно можно связать с динамической перекристаллизацией.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Korovkin M. V., Ananjeva L. G., Nebera T. S., Razva O. S. Crystallinity Index Identification of Quarzites by X-ray Diffraction Method // Crystallogenes and Mineralogy : Abstracts of the III International Conference, Novosibirsk, 27 September-1 October 2013. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2013. Pp. 176-177.
2. Разва О. С., Коровкин М. В., Ананьева Л. Г., Небера Т. С. Определение индекса кристалличности кварцитов методом рентгеновской дифракции // Фундаментальные и прикладные науки сегодня, Москва, 19-20 декабря 2013. – 2013. № 2. С. 18-20.
3. Немчинова Н. В., Клец В. Э. К вопросу о рациональном использовании кварцевых месторождений Восточной Сибири // Фундаментальные исследования. 2004. № 5. С. 48.
4. Murata K. J., Norman II M. B. An index of crystallinity for quartz // American Journal of Science. 1976. V. 276. P. 1120-1130.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ФЛЮИДОВ В ПРЕДЕЛАХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ПРОВИНЦИЙ

Паняк С. Г., Шинкаренко И. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Изучение закономерностей распределения глубинных газовых эманаций углеводородов проводилось на потенциально перспективных участках нефтегазоносных провинций Западной Сибири и Поволжья. Пробы газов отбирались на отдельных компактных участках по специальной методике с последующим газохроматографическим разделением в лаборатории г. Элктон (США). Точность измерений выражена в нанограммах, количество соединений достигало максимума. Определялись не только основные компоненты природных газов, но и их производные. Среди них алканы, изоалканы, циклические, ароматические и полициклические соединения, а также побочные продукты – алкены, альдегиды, биогенные соединения и другие. Общее количество определяемых соединений достигает 82. Проверка показала высокую чувствительность и достоверность аналитических данных. Глубинные флюиды фиксируются специальными сорбентами, способными ограничивать влияния поверхностных факторов. Применяемые специальные методики позволяют производить отбраковку загрязненных грунтовыми примесями проб.

Геохимически исследовано несколько участков, расположенных в пределах потенциально нефтегазоносных площадей. На них ранее, как правило, была пробурена минимум одна продуктивная скважина, геохимический фон которой используется как основной признак перспективности окружающих площадей.

Изучение законов распределения углеводородов показало, что фактически на всех участках эмпирические распределения аппроксимируются логнормальным законом. Модальные значения в таком случае смещены влево в сторону низких содержаний. Подобные распределения могут рассматриваться как признак рассеивания, диссипации химического соединения, а не его концентрации¹. Этому закону подчиняются распределения микросистем в таких природных макросистемах, в которых процессы протекают в соответствии со вторым началом термодинамики (статистической термодинамики) и сопровождаются увеличением энтропии. Со временем эти процессы приводят к метастабильным равновесиям, а дисперсия содержаний в таких случаях постепенно снижается, что в свою очередь может рассматриваться как признак угасания их динамики. Наличие высокоэнтропийных систем с низкими (фоновыми) значениями дисперсии могут лежать также в основе отрицательных оценок нефтегазоносности, что, как правило, остерегаются делать исследователи. Однако это обстоятельство должно учитываться заказчиком при определении перспективных участков для последующих буровых работ.

Следует отметить также, что в большинстве случаев кривые распределения фактически всех химических соединений обладают би- и полимодальными распределениями. Нередко отмечалась дискретность содержаний, что однозначно свидетельствует о наличии структурных неоднородностей исследуемых площадей. Это утверждение подтверждается также наличием «ураганных проб», сконцентрированных на отдельных, как правило, линейных участках. Обычно «ураганные пробы», или резко повышенные концентрации, фиксируются для всей совокупности определяемых углеводородов, что может служить лишним подтверждением высокой надежности лабораторных анализов. В случае наличия структурных и геофизических карт фиксируется отчетливая приуроченность «ураганных проб» к разрывным дислокациям коры. К сожалению, количество ураганных проб недостаточно для достоверного определения

¹ Паняк С. Г. Логнормальные распределения параметров природных систем как отражение второго начала термодинамики // ДАН СССР. 1988. Т. 300. № 4. С. 957-960.

законов распределения углеводородов в линейных зонах, на отдельных фрагментах кривых наблюдается отчетливое отклонение от логнормальной модели, что может свидетельствовать о повышенной активности глубинных флюидов, возможной их концентрации, наличии промышленных залежей. В случае подтверждения распределений типа 1- λ , которые представляют собой зеркальное отображение логнормальной кривой, можно было бы говорить об активной концентрации углеводородов в данной структуре. Подобное обстоятельство могло бы служить убедительным свидетельством нарастающего глубинного притока углеводородов, а также перспектив участка.

При необходимости оценки перспектив площади по латерали «ураганные пробы» должны учитываться отдельно, исключены из генеральной выборки. В противном случае затушевывается дисперсия (оценка дисперсии) остальной совокупности, так как в линейных структурах они превышают аналогичные параметры на 2-3 порядка. В этом случае дисперсии содержаний компонентов автоматически переводятся в «фоновый режим» с последующей отрицательной оценкой перспектив.

С учетом того обстоятельства, что промышленные залежи как правило локализуются в ловушках (антиклинальных структурах), перекрытых относительно непроницаемыми породами, такие месторождения зачастую не могут идентифицироваться резко повышенными содержаниями углеводородов. Поэтому при упомянутых геохимических поисках для разбраковки полей используются различные виды математических и статистических анализов (кластерный, дискриминантный, метод главных компонент и др.). В заключение отметим, что максимального успеха такие исследования могут быть достигнуты в случае их комплексирования с предшествующими геолого-геофизическими работами.

ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРОФИЛИРОВАНИЯ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗОМ НА ПРИМЕРЕ РАБОТ МЕТОДОМ СЭП В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Коробейников А. Ю.

Научный руководитель Редозубов А. А., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Задачи электропрофилеирования заключаются в изучении разреза с крутопадающими границами. В настоящее время при обработке и интерпретации геофизических данных все большее значение приобретает вероятностно-статистический подход. Это связано с характерной особенностью геофизических наблюдений, заключающейся в том, что полученные в отдельных точках данные следует рассматривать как случайные события. Одним из современных способов обработки является вейвлет-анализ [2].

С целью проектирования средств электрохимической защиты от коррозии трубопровода в Новосибирской области были проведены измерения удельного электрического сопротивления грунта установкой Веннера на разносах между электродами 2 и 5 м.

В геологическом отношении район работ сложен несколькими стратиграфическими подразделениями и представлен породами палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратема. Иногда границы подразделений осложнены тектоническими нарушениями (рисунок 1).

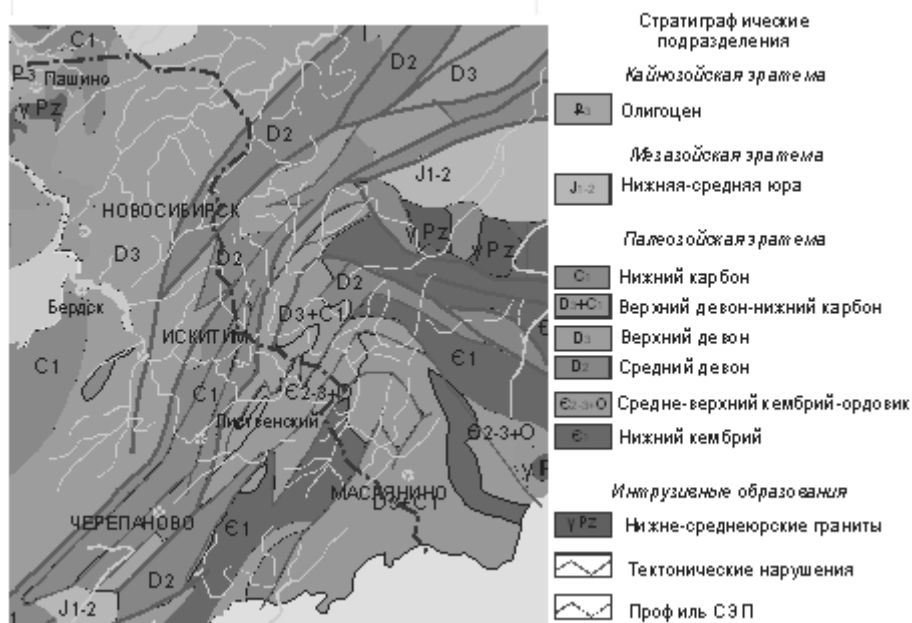
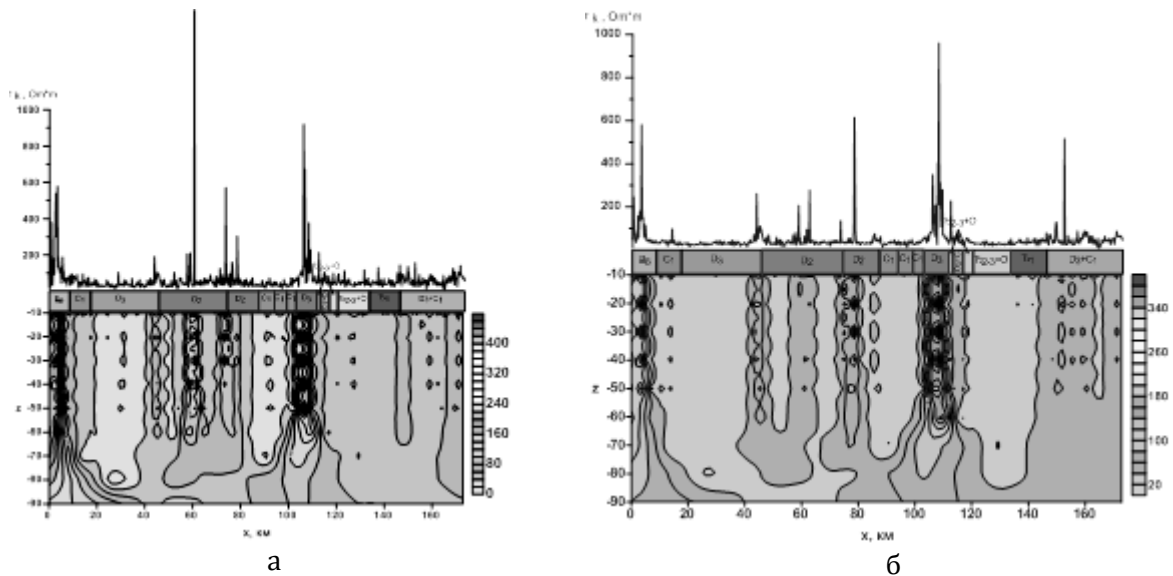


Рисунок 1 – Схематическая геологическая карта района работ по материалам ВСЕГЕИ

Различная история геологического развития отдельных крупных геологических структур территории работ позволяет произвести достаточно четкое геологическое районирование и выделить здесь следующие геологические районы: Колывань-Томская складчатая зона, Горловский прогиб, Салаир [1, 3].

По результатам вейвлет-разложения выполненного в пакете Matlab кажущегося удельного сопротивления измеренного установкой Веннера на разносе 2 м четко выделяется две зоны связанные с «контактом» пород, также данные зоны прослеживаются и по результатам измерений на разносе 5 м (рисунок 2, а, б).



а – СЭП с установкой Веннера на разносах 5 м; б – СЭП с установкой Веннера на разносах 2 м

Рисунок 2 – Результат работ СЭП и вейвлет разложения

По двум тектоническим зонам, выделенным по результатам вейвлет-разложения, можно сделать предположения о границах крупных геологических структур. Кольвань-Томская складчатая зона присутствует в начале профиля и представлена в верхней части разреза породами олигоценевого возраста. Далее с пород нижнего карбона и до второй зоны, выделенной на плане вейвлет-разложения, простирается горловский прогиб, представленный породами верхнего, среднего девона и нижнего карбона. После второй зоны, начиная с пород средне-верхнего кембрий-ордовика, простирается территория Салаира, которая представлена верхним девонем, нижним карбоном, средне-верхним кембрий-ордовиком и нижним кембрием.

Выводы. По результатам вейвлет-анализа кажущегося удельного сопротивления находят отражение крупные геологические структуры. Далее, выделив крупные блоки в рассмотрении можно включить более мелкие, но представляющие интерес в геологическом картировании, блоки, которые также выделяются на планах вейвлет-разложения. Особенно четко на планах отражаются контакты пород и зоны тектонических нарушений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геология СССР. Том XIV / Под. ред. А. В. Сидоренко. – М: Недра, 1967. 652 с.
2. Никитин А. А. Теоретические основы обработки геофизической информации. – М.: Недра, 1988. 337 с.
3. Белкин А. Д. Геологическое строение Новосибирской области. Полезные ископаемые, породы и минералы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rgo-sib.ru/science/18.htm>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Хацкевич Б. Д.

Научный руководитель Виноградов В. Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Цель работы: оценить разрешающую способность магниторазведки в геологической обстановке в условиях когда электроразведка мало информативна (рисунок 1).

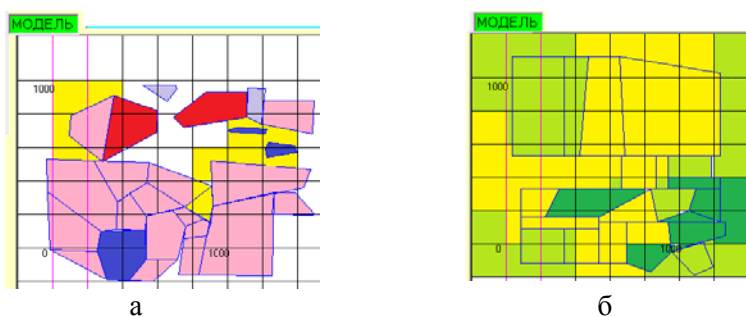
Метод исследований: математическое моделирование, изучение трехслойной модели, отражающей различные уровни эрозийного среза.

Модель среды состоит из 9 блоков с размерами сечения 400×400 м. Полный геологический разрез, представлен в центральном блоке (рисунок 2), состоит из нижней свиты преимущественно андезитового состава мощностью 160 м с избыточной магнитной восприимчивостью $2000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, средней свиты сложенной кислыми вулканитами мощностью 160 м с магнитной восприимчивостью 0 ед. СИ, и верхний слой сложенный осадочными породами мощностью до 40 м с избыточной магнитной восприимчивостью $-1000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. На территории распространены дайки и штоки андезитов и дацитов, достигающие в поперечнике первых сотен метров. На участке широко проявлены процессы пропилитизации, окварцевания, аргиллизации, сульфидизации, карбонатизации и гематитизации.

Все остальные блоки составлялись с последовательным изменением уровня эрозийного среза, т. е. с уменьшением мощности верхнего слоя. Параметры трехслойной магнитной модели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры геологической модели

№ Блока	№ Слоя	Глубина до верхней кромки, м	Глубина до нижней кромки, м	Магнитная восприимчивость среды ед. СИ
1	1	0	40	-1000
	2	40	200	0
	3	200	360	2000
2	1	0	20	-1000
	2	20	180	0
	3	180	320	2000
3	1	0	160	0
	2	160	320	2000
4	1	0	80	0
	2	80	160	2000
5	1	0	40	0
	2	40	200	2000
6	1	0	20	0
	2	20	180	2000
7	1	0	160	2000
8	1	0	80	2000
9	1	0	40	2000



а – магнитная модель; б – электрическая модель

Рисунок 1 – Результаты моделирования геофизических данных золоторудных месторождений

Анализ результатов. Диапазон измерений поля модели совпадает с диапазоном измеренного поля. Наименьшее значение поля до -250 нТл соответствуют полному геологическому разрезу, а наибольшие значения поля до 350 нТл соответствуют центральному блоку на западе модели. На плане изодинам можно заметить, что в южной части интенсивность поля плавно возрастает с запада на восток, это отражает уменьшение глубины залегания андезитов (рисунок 3). Поля на юго-западе и северо-востоке модели практически одинаковы, несмотря на разную геологическую обстановку. Эквивалентными по магнитному полю оказались северо-западный блок и центральный блок в восточной части модели. Поле юго-восточного блока оказалось близким к полю центрального блока в северной части. Положительными аномалиями малой интенсивности отмечается центральный блок в южной части.

Штоки андезитов обуславливают положительные аномалии магнитного поля интенсивностью до 300 нТл (рисунок 4). Штоки дацитов обуславливают аномалии до -200 нТл. Метасоматические изменения вблизи интрузивных тел вызывают изменение интенсивности магнитных аномалий, в основном уменьшение.

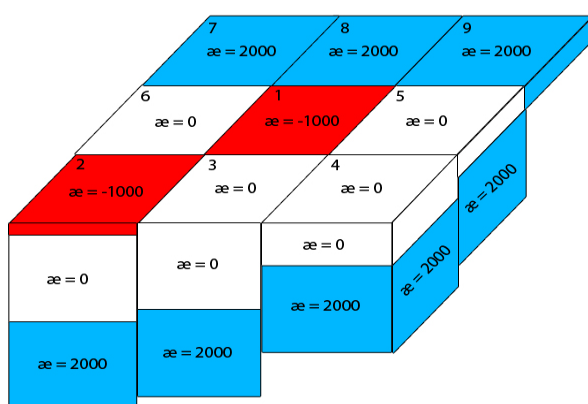


Рисунок 2 – Модель среды

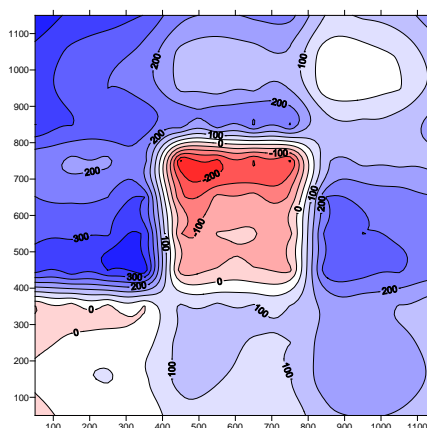


Рисунок 3 – План изодинам

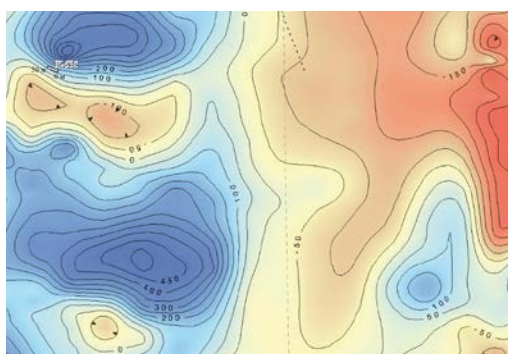


Рисунок 4 – План изодинам измеренного поля

Выводы. Выделено 6 классов магнитных полей для 9 геологических обстановок. Технология выделения зон метасоматитов методом распознавания в модификации естественного расслоения предложена в статье¹.

¹ Богомолов А. В. Комплексная интерпретация геофизических полей золоторудных месторождений Тындинского района // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», 23-24 апреля 2012 г. – Екатеринбург: УГГУ. 2012. С. 177-178.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МИКРОРАЙОНА «ИСТОКСКИЙ» В ОКРЕСТНОСТЯХ ЕКАТЕРИНБУРГА

Прокошев Д. Е.

Научный руководитель Кузин А. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Цель работы: исследование геоэлектрического строения восточного склона возвышенности для выявления в толще палеозойских пород тектонических зон, потенциально водоносных. Размер участка 1200x800 м. Западная часть участка покрыта смешанным лесом, есть места вырубок, два субширотных ложка, покрытых кустарниковой растительностью, заболоченные поляны в северной части. Общий уклон местности – на восток. Распространены вулканогенные породы (андезитовые порфириды, сланцы по ним), круто наклонённые на восток. Мощность элювиальных кор выветривания, по данным ранее проведённых ВЭЗ и бурению, составляют 20-40 м.

Методика и результаты работ. В качестве ведущего применён метод срединного градиента (МСГ). Он позволил получить план значений кажущегося удельного электрического сопротивления по сети 100x40 м на всей площади исследований, что даёт возможность предположительно выделять низкоомные зоны тектонических водоносных нарушений. Размер питающей линии 720 м, что обеспечивает глубину оценки удельного электрического сопротивления (УЭС) порядка 50-70 м, то есть, на глубинах, превышающих мощность рыхлых. Установлено изменение значений УЭС от 200 до 3000 Ом·м. Предположительно выявлено несколько тектонических нарушений субширотной и субмеридиональной ориентировок.

В пределах предполагаемых тектонических зон проведены вертикальные электрические зондирования (ВЭЗ), позволяющие оценить мощность рыхлых, дресвяно-щебенистых пород и степень физического выветривания коренных, что важно для проектирования проходки скважин. Мощность глинистых рыхлых изменяется, по данным ВЭЗ, от 12 до 38 м. В последнем случае проходка скважин затруднена, и на таких участках они не запроектированы, а бурение их предполагается в пределах тех же нарушений, где мощность рыхлых не столь большая.

Для определения литологического типа выявленной по данным МСГ высокоомной зоны субмеридионального простирания проведены работы методами магниторазведки и радиометрии на одном из профилей (рисунок 1). По характеру физических полей сделано заключение о субвулканической природе этого геологического тела, дислокации его отдельных частей, вместе с вмещающими породами, по системе субширотных нарушений.

Интерпретация кривых ВЭЗ (рисунок 2) показывает, что часто в нижней части слоя элювиальных суглинков значения УЭС ниже, чем в верхней. Это обусловлено неоднородностью глинистых кор выветривания палеозойских пород: в верхней части коры присутствуют глинистые минералы и вторичные минералы кварца, а в нижней – щебень коренных и вязкие обводнённые электропроводные глины. Проходка последних бурением затруднена, при обустройстве скважин они должны быть обсажены.

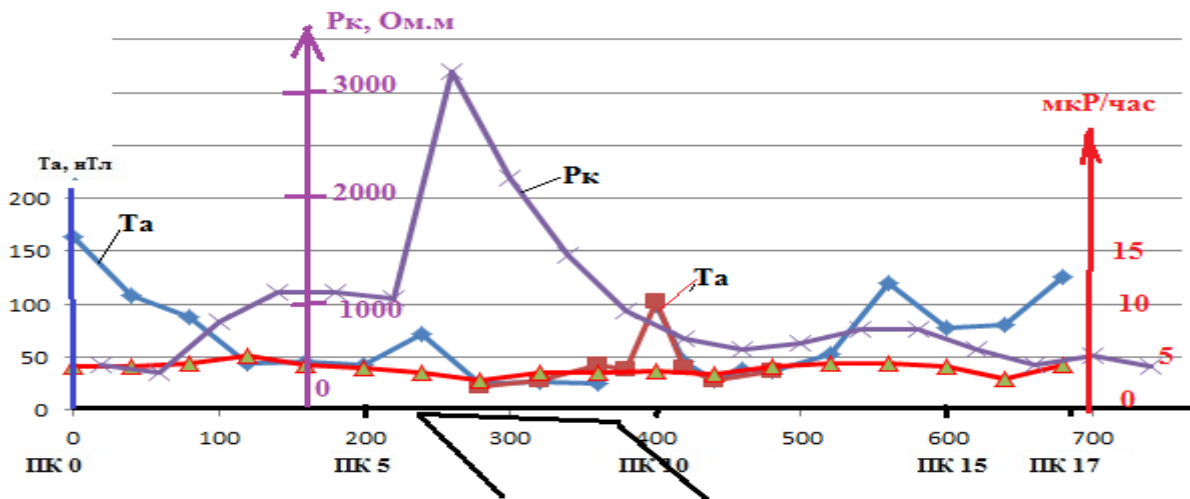


Рисунок 1 – Графики значений кажущегося удельного электрического сопротивления (R_k), аномального магнитного поля (T_a) и гамма-активности по профилю б: указано положение высокоомного пласта, предположительно субвулканического тела андезитов среди туфов среднего состава и хлорит-серпичитовых сланцев.

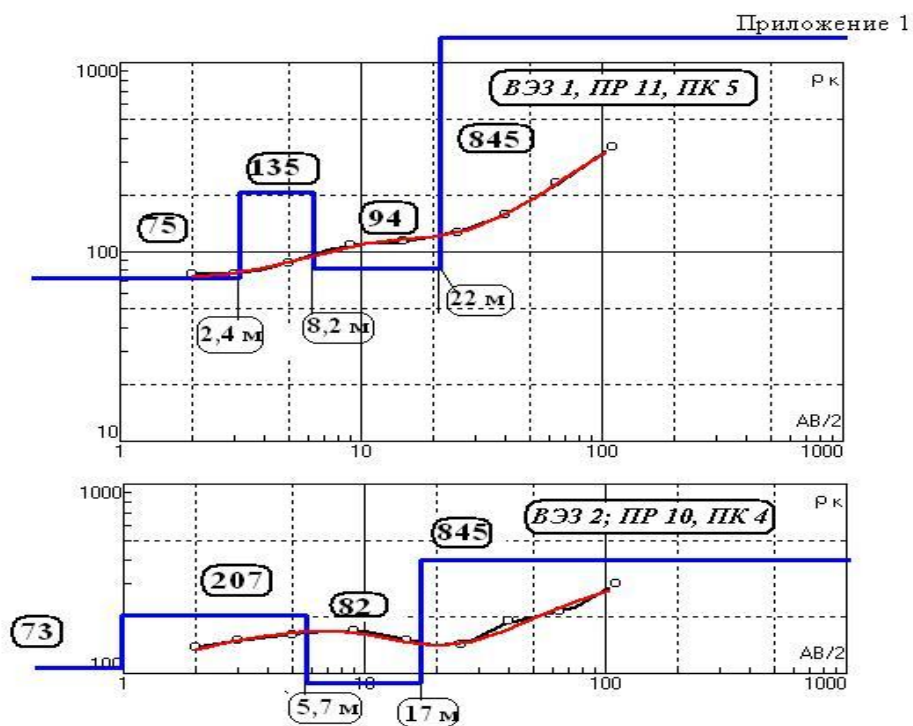


Рисунок 2 – Пример интерпретации кривых ВЭЗ

Таким образом, в результате проведения площадных и профильных геофизических работ на участке изысканий выявлено несколько тектонических нарушений субширотной и субмеридиональной ориентировки общей протяжённостью 2 км. В их пределах в настоящее время пройдено 14 гидрогеологических скважин с дебитом от 2 до 7 л/с, что в сумме обеспечивает дебит порядка 4 тыс. куб. м в сутки.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ФЛЮОРИТОВОМ РУДОПРОЯВЛЕНИИ УЛЗИТ (МОНГОЛИЯ)

Зырянова А. В.

Научный руководитель Кузин А. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Цель работы: прогнозирование ресурсов флюорита на лицензионном участке Улзит.

Методика геофизических работ. Электроразведка проведена по методу срединного градиента (МСГ). Разнос питающей линии 220 м, что обеспечивает оценку удельного электрического сопротивления в средней части установки на глубине порядка 20-30 м. Длина приёмной линии 10 м. Сеть наблюдений 20x10 м. Аппаратура – станция ЭРП-5, работающая на частоте 4,88 Гц. Радиометрия выполнена по сети 20x10 м радиометром СРП-88. Магнитная съёмка проведена протонным магнитометром «Deepgeotech». Погрешность геофизических съёмок оценивалась путём взятия контрольных наблюдений на точках. Для электроразведки и радиометрии она составила 3 %, для магниторазведки – ± 4 нТл.

Результаты геофизических работ. Профиль радиометрической съёмки вдоль южной стенки карьера позволил увидеть проявление вмещающих пород и жилы флюорита в поле гамма-активности. В целом породы гряды, сформированной риолитами, вторичными кварцитами, гранитами, вмещающей жилу флюорита, проявляются повышенной (22-28 мкР/ч) активностью в полосе шириной порядка 70 м. Флюорит имеет гамма-активность около 20 мкР/ч. Трассирование по данным площадной гамма-съёмки положительной аномалии гамма-активности позволяет предполагать выход жилы флюорита к поверхности земли в 5-10 м западнее эпицентра аномалии (рисунок 1). По характерному смещению изолиний, по линейным участкам снижения интенсивности гамма-поля на участке выделено несколько тектонических нарушений. Значения УЭС, по данным МСГ, на участке невысокие – порядка 20-95 Ом.м. Это можно объяснить трещиноватостью скальных пород и насыщенностью их грунтовыми водами. Такое характерно для многих месторождений Монголии¹. Над жилой флюорита отмечается цепочка самых высоких значений УЭС.

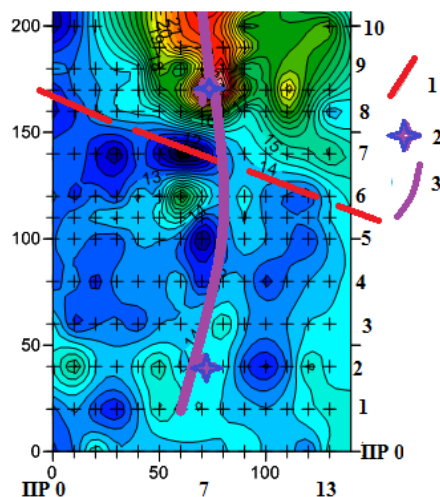
1 – предполагаемое тектоническое нарушение; 2 –
координированные точки; 3 – жила флюорита

Рисунок 1 – Поле гамма-активности (в мкР/ч) в южной части участка Улзит

Магнитное поле на участке съёмки слабоаномальное – отклонение от фона составляет ± 30 нТл. Цепочка положительных аномалий шириной порядка 15-20 м проходит восточнее жилы флюорита в 10-20 м.

Таким образом, по геофизическим данным возможно представить схему геологического строения участка, выделить литологические типы горных пород, границы между ними, тектонические нарушения, предполагаемое положение жилы флюорита.

Выделенное по геофизическим признакам простирание жилы на юг и на север от карьера составляет около 330 м. При ориентировочной средней мощности жилы 4 м, глубине её заложения 50 м, плотности руды 3 т/м³, объём руды составит 66000 м³, прогнозные ресурсы – 198000 т.



¹ Кузин А. В. Примеры проявления месторождений флюорита Монголии в физических полях // Разведка и охрана недр. 2014. № 1. С. 38-41.

СХЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПРИ ИСТОЛКОВАНИИ ДАННЫХ МАГНИТОРАЗВЕДКИ И ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ НА ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Богомолов А. В., Варзаков А. П.

Научный руководитель Виноградов В. Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

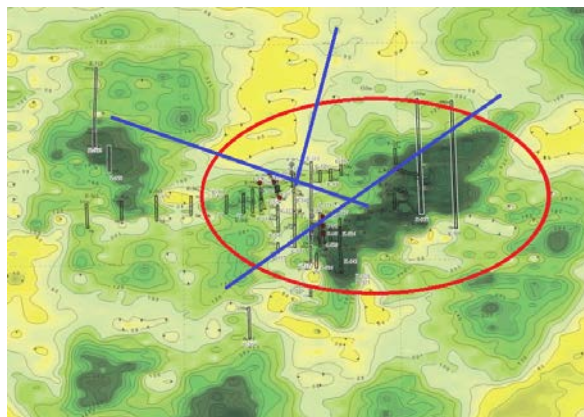
В Амурской области для поисков золота применяется комплекс магниторазведочных и электроразведочных работ. На месторождении золота в Амурской области выполнены площадные геофизические работы методами магниторазведки и электроразведки в вариантах СЭП-ВП, ВЭЗ-ВП.

Площадь работ находится в западной части Умлекано–Огоджинского вулканического пояса, расположенного между Монголо–Охотской складчато–надвиговой областью на севере и Буреинским срединным массивом на юге, фрагментом которого является Гонжинский выступ докембрия. В составе вулканического пояса выделяется Улунгинская раннемеловая вулканотектоническая депрессия, отражающая мезозойскую активизацию и имеющая ведущее значение в металлогении района. В плане структура имеет округлую изометричную форму диаметром 25–28 км и выделяется полем развития вулканогенных пород, расположенном в узле пересечения субширотной Тыгда–Желтунакской и северо–западной зон разломов.

Геологические образования площади принадлежат к трем структурно–вещественным комплексам, которые различаются по возрасту, составу и степени деформированности пород.

Перед комплексом наземных геофизических исследований стояли следующие задачи:

- картирование пород отличающихся между собой по физическим свойствам;
- выявление и прослеживание тектонических нарушений, зон дезинтеграции, дробления и изменённых пород;
- выявление участков распространения сульфидной минерализации (рисунок 1).



Овал – зона метасоматоза; линии – тектонические нарушения.

Рисунок 1 – Карта изолиний ρ_k

При интерпретации полученных геофизических карт, были использованы три программных пакета: Geosoft Oasis Montaj, «МАГНИТНАЯ МОДЕЛЬ-2», обработка данных ВЭЗ-ВП – в программе IPI2Win.

В качестве усовершенствования методики интерпретации, либо в качестве дополнительного модуля к данным программам, предлагается схема интерпретации (рисунок 2).

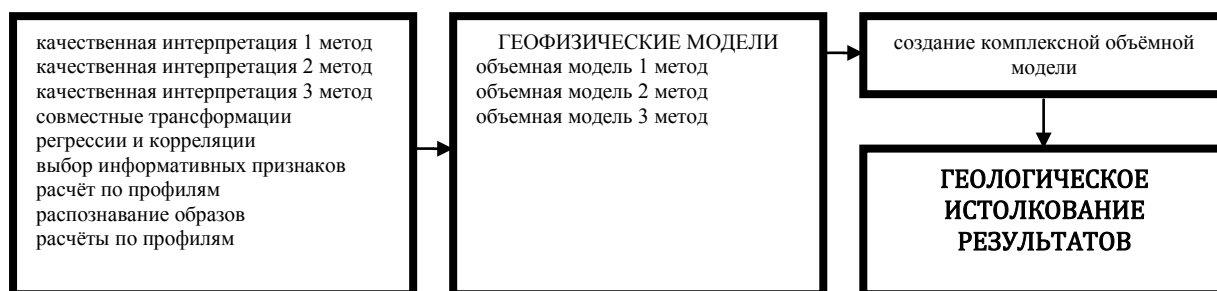


Рисунок 2 – Схема интерпретации комплексных геофизических данных

По результатам магнитных и электрических измерений отмечается пространственная изменчивость электропроводности, поляризуемости и намагниченности, а также выделяются перспективные участки. Физические свойства метасоматитов отличаются резкими колебаниями в широком диапазоне, высокая неоднородность намагниченности и сопротивления характерны для рудовмещающих и рудоконтролирующих комплексов горных пород [1, 2]. Надежно по геофизическим данным понижением интенсивности магнитного поля и уменьшением кажущегося сопротивления выявляются зоны катаклаза, милонитизации, рассланцевания. Каждый вид метасоматического процесса характеризуется присущей ему направленностью изменения ρ , η , J . Названные физические параметры отражают изменения вещественного состава горных пород, гидротермально-метасоматические изменения и т.п., что позволяет решить задачи геологического картирования выделить зоны графитизации, сульфидизации (пирит, пирротин), аргиллизации, окварцевания, пропилитизации, дезинтеграции, контуры рудных зон и др., наметить перспективные участки для дальнейшего изучения [3].

При истолковании геофизических работ на золоторудном месторождении разработана тектоническая схема по комплексу методов (рисунок 3).

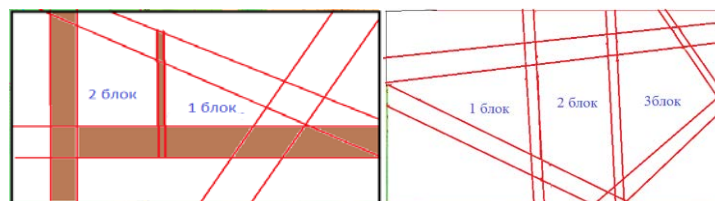


Рисунок 3 – Тектоническая схема по комплексу методов

Применение данной схемы показало, что чаще всего оруденение ассоциируется с пересечением субмеридиональных, субширотных и северо-восточных разломов. Оно находится в области их влияния. По полученным данным тектонические нарушения это ничто иное как зоны измененных пород, которые шириной достигают 300 м.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богомолов А. В. Комплексная интерпретация геофизических полей золоторудных месторождений Тындинского района // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», 23-24 апреля 2012 г. – г. Екатеринбург: УГГУ. 2012. 177-178 с.
2. Богомолов А. В. Анализ комплексных геофизических данных золото-сульфидно-кварцевых месторождений Тындинского района // Четырнадцатая Уральская молодежная научная школа по геофизике: сб. науч. материалов. – Пермь: ГИ УрО РАН, 2013. 24-28 с.
3. Богомолов А. В., Виноградов В. Б. Совершенствование методики комплексного истолкования данных магниторазведки и электроразведки в Амурской области // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Материалы 410-й сессии Международного семинара им. Д. Г. Успенского, 27-31 января 2014 г. – Екатеринбург: ИГФ УрО РАН. 2014. 47-49 с.

ОЦЕНКА ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ С ВЫСОКОЙ НАМАГНИЧЕННОСТЬЮ МЕТОДОМ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Зиннатуллин Н. О.

Научный руководитель Виноградов В. Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При проведении геофизических работ на полиметаллическом месторождении были обнаружены три близко расположенных наклонных пласта, сложенных магнетитом. В скважине были проведены измерения магнитной восприимчивости и горизонтальной и вертикальной компонент магнитного поля (рисунок 1, а). На рисунке 1, а приведена вертикальная карта вертикальной составляющей магнитного поля. Магнитные данные позволили определить направление рудоносных пластов изучаемого месторождения. Так как объекты сильномагнитные возникает задача истолкования магнитных данных с учетом взаимовлияния объектов.

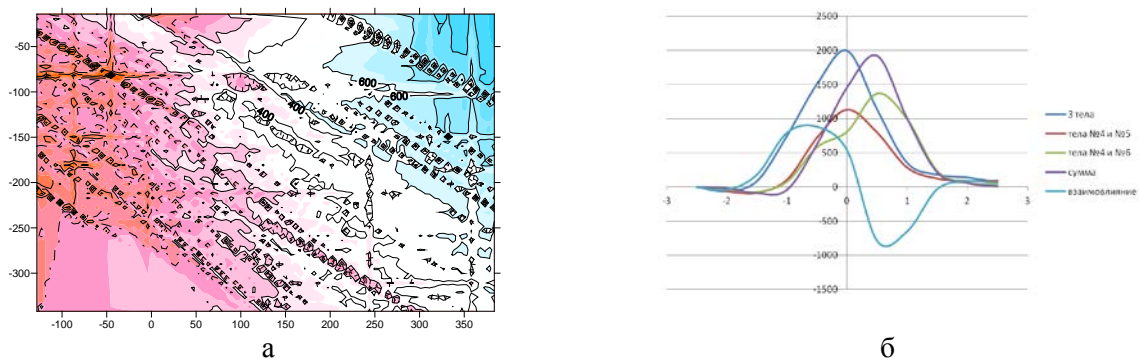


Рисунок 1 – Вертикальные карты магнитной вертикальной составляющих вектора магнитного поля (а) полиметаллического месторождения (оцифровка в 10^{-5} СИ и нТл), график взаимного влияния полей ΔT моделей трех тонких наклонных пластов (б)

Изучение влияния сильномагнитных объектов с помощью физического моделирования интенсивно проводилась в 50-70 гг. XX века. С появлением ЭВМ возобладали математическое моделирование. Позднее, комплексная теория взаимовлияния намагниченных тел разработана Ю. И. Блохом [1]. Решение прямой двумерной обратной задачи магниторазведки основано на представлении объекта совокупностью горизонтальных круговых цилиндров, шаров, эллипсоидов. В данной работе рассмотрен метод решения прямой задачи для тел произвольной формы с учетом размагничивания на основе физического моделирования.

Физическое моделирование взаимного влияния высоко намагниченных объектов различной формы проводилось на площади 5×5 метров. Измерения проводилась по сети 0.5×0.5 метров с магнитометром МИНИМАГ с точностью до 1.2 нТл. В качестве изучаемых объектов применялись: металлические листы, трубы, металлические диски и др. Было измерено магнитное поле каждого объекта. Несколько параллельно поставленных стальных листов имитировали наклонные магнетитовые пласты размером $120 \times 60 \times 3$ см. Всего проведено 12 съемок. Измерения проводились по схеме:

- 1) Измерения геомагнитного поля на площадке без объектов (измерения фона).
- 2) Измерения поля с первой группой объектов, находящихся на значительном удалении друг от друга;
- 3) Измерения поля с двумя группами объектов, расстояние между которыми было небольшим;
- 4) Измерения магнитного поля второй группы объектов;

5) Обработка результатов измерений осуществлялась вычетом фоновых значений из измеренных.

Результаты измерений на одном профиле трех наклонных пластов приведены на рисунке 1, б. Увеличение числа объектов влечет к усложнению формы наблюдаемых аномалий.

В ходе эксперимента были получены карты и графики эффекта взаимовлияния для нескольких объектов и групп объектов. Так как физическое моделирование производится достаточно быстро, то результат получают гораздо быстрее, чем с помощью математического моделирования [2]. Были проведены расчеты магнитного поля для случая двух эллипсоидов вращения без учета взаимного влияния и с учетом взаимного влияния.

На рисунке 1, б представлен график взаимного влияния для случая двух близко расположенных пластов и влияния трех наклонных пластов. Из графика видно, что максимум суммарного поля смещен относительно максимума графика трех тел на 1 пикет (0,5 метра) и значение суммарного поля меньше, чем сумма полей трех пластов. Таким образом можно сделать вывод, что при близком расположении трех наклонных вертикальных пластов в данном случае мы наблюдаем эффект взаимного намагничивания, эффект взаимовлияния составил 31%.

На рисунке 2 представлены расчеты магнитного поля для случая двух высокомагнитных эллипсоидов вращения без учета взаимного влияния (а) и с учетом взаимного влияния (б), эффект взаимного влияния составил 21 %.

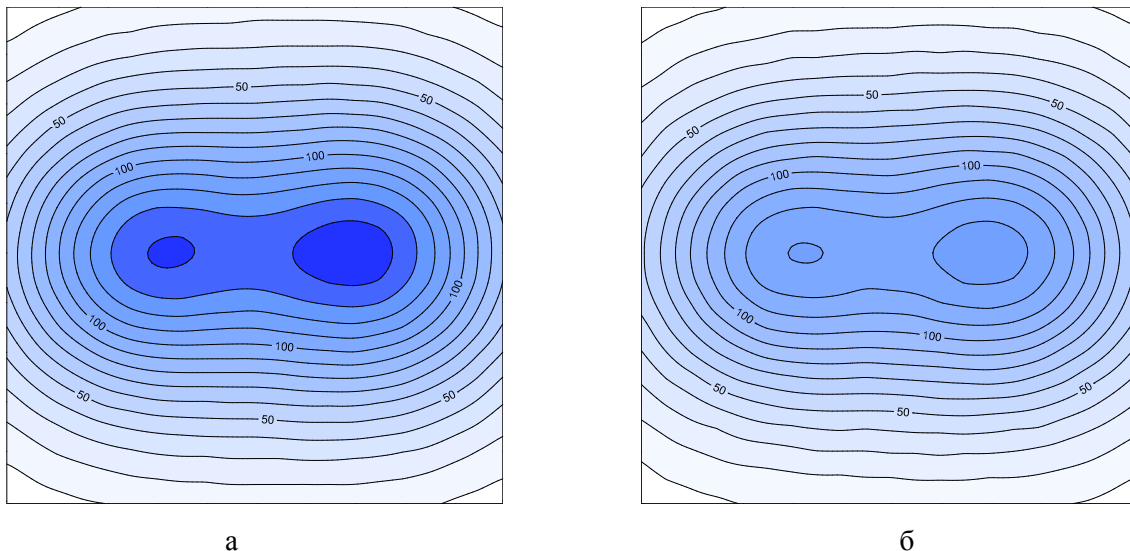


Рисунок 2 – Магнитная модель двух эллипсоидов вращения без учета взаимного влияния (а), с учетом взаимного влияния (б).

На рисунке 3 карты магнитного поля с расставленными по профилям объектами разной формы (а) и карта поля взаимовлияния (б). Над группой близко расположенных тел наблюдаемое поле меньше расчетного на 36 %. Данный факт нельзя не учитывать при геологическом истолковании, иначе возникнет большая ошибка при подсчете запасов железных руд.

Проведённый эксперимент приводит к следующим выводам:

1) Физическое моделирование осуществляется проще и быстрее для большого числа высокомагнитных объектов и объектов сложной формы, чем теоретическое моделирование. Также физическое моделирование позволяет свободно варьировать варианты постановки объектов сложной формы. В исследованиях взаимное влияние двух объектов не редко превышало 20 %.

2) Физическое моделирование наглядно показывает взаимовлияние тел на форму аномалии. При наличии нескольких сближенных тел эффект взаимного влияния может достигать 36 %.

3) Физическое моделирование можно провести для большого числа объектов сложной формы (рисунок 4).

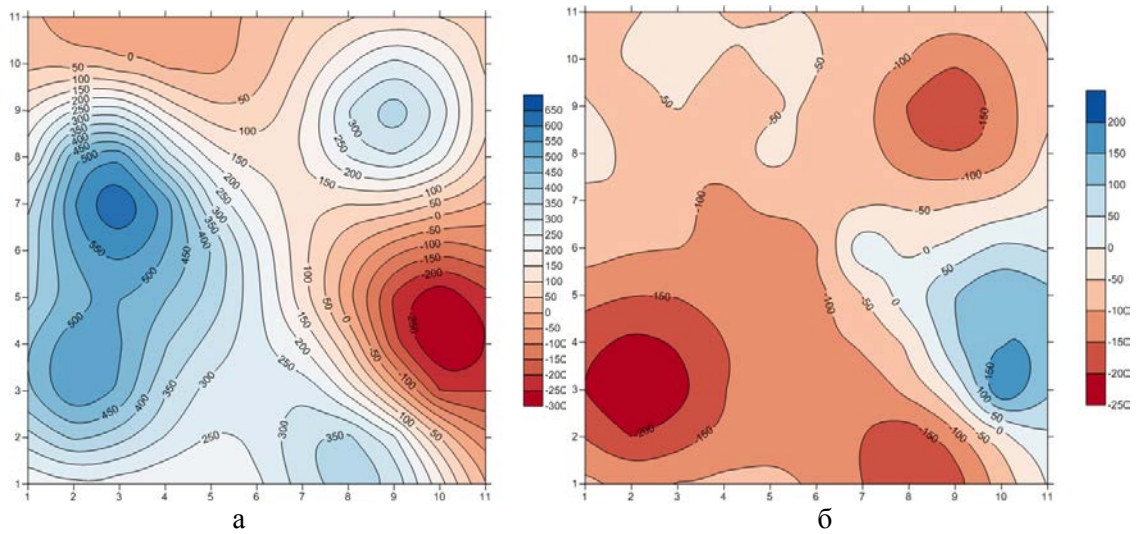


Рисунок 3 – Карта изодинам всех объектов (а), карта взаимовлияния (б).

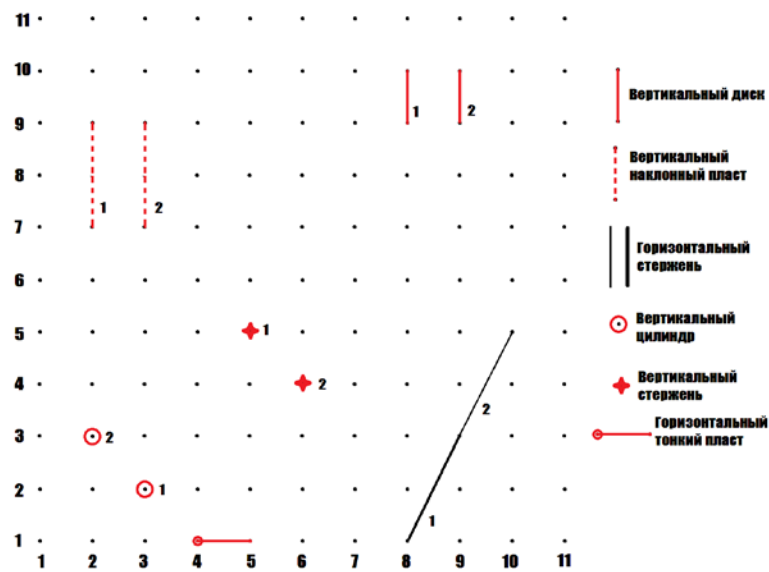


Рисунок 4 – Распределение объектов на исследуемом участке

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блох Ю. И. Теоретические основы комплексной магниторазведки. – М.: 2012. 160 с.
2. Зиннагуллин Н. О., Варзаков А. П. Оценка взаимного влияния высокомагнитных объектов с помощью физического моделирования // Проблемы геологии и освоения недр. Труды XVIII Международного научного симпозиума имени М. А. Усова. Томск, 2014.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОКУСИРУЮЩИХ МЕТОДОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ГРАНИТНОГО МАССИВА

Курашов И. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Возможности сейсморазведки при построении изображений для исследований, выполненных в условиях разреза представленного кристаллическими породами обсуждаются уже довольно долгое время, в том числе одними из пионеров такого направления исследований, получившего в СССР название рудная сейсморазведка были и сотрудники Свердловского горного института Б. В. Дорофеев и В. Н. Шмаков [1]. В конечном счете сейсморазведка не получила широкого развития при изучении рудных объектов, но, тем не менее, в практике геофизических работ периодически возникают задачи, когда становится целесообразным применение этого казалось бы уже забытого направления сейсмических работ. Чаще всего на основе сейсмических исследований могут решаться различные мелкомасштабные задачи горной геофизики [2]. При этом в объемах, близких к нефтегазопоисковым работам, выполняются, пожалуй, только лишь единичные объекты. Одним из примеров применения площадных сейсморазведочных работ с большой территорией исследования и кратностью перекрытия могут служить материалы полученные в ходе изучения крупного гранитного массива в районе горы Шниберг (Саксония, Германия). Основной задачей сейсморазведки на данном объекте было картирование сети разломов внутри массива до глубины 4-5 км, так как в дальнейшем планируется сооружение на данной территории группы скважин соответствующей глубины в ходе эксперимента по использованию геотермальной энергии. В ходе построения традиционных сейсмических изображений по методу общей средней точки, а также применения миграционных преобразований Кирхгофа до суммирования, не удалось получить удовлетворительных результатов. В качестве одного из путей выхода из данной ситуации было предложено использовать методы [3], позволяющие проводить фокусировку сигнала на путем специального подбора баз излучения и приема сигнала из исходного массива данных в ходе их обработки. В качестве одного из вариантов таких методов была использована технология миграция в объеме первой зоны Френеля [4], данный метод предполагает анализ угла выхода сейсмических волн и усечение кривой суммирования, используемой в ходе миграции Кирхгофа, до узкого участка, соответствующего размеру первой зоны Френеля для текущей точки изображения внутренней среды изучаемого объекта. Подобный подход позволил снизить уровень шума, связанный порожденный миграцией с полной апертурой, и отобразить ряд слабоамплитудных отражений.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сокращение апертуры миграции и фокусировка сейсмического сигнала могут стать особенно полезными инструментами обработки сейсмических данных при поиске отражающих элементов в ходе изучения массивов кристаллических горных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шмаков В. Н. Рудная сейсморазведка на Южном Урале (на примере Магнитогорского мегасинклинория): автореф. дис.... канд. геол.-минерал. наук / В. Н. Шмаков; науч. рук. Б. В. Дорофеев; УФАН СССР. – Свердловск, 1965. 27 с.
2. Писецкий В. Б. Опережающий прогноз устойчивости горного массива на основе метода 3D-3C-сейсмолокации в процессе проходки транспортных тоннелей / В. Б. Писецкий, С. В. Власов, А. Э. Зудилин, В. И. Самсонов, В. А. Шинкарьок // Известия вузов. Горный журнал. 2012. № 3. С. 130-138.
3. Козлов Е. А. Модели среды в разведочной. – Тверь: Изд-во ГЕРС, 2006. 480 с.
4. Buske S. Fresnel volume migration of single-component seismic data / S. Buske, S. Gutjahr, C. Sick // Geophysics. 2009. Vol. 74. No. 66. P. WCA47-WCA55.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ В СИСТЕМЕ SEISIMAGER

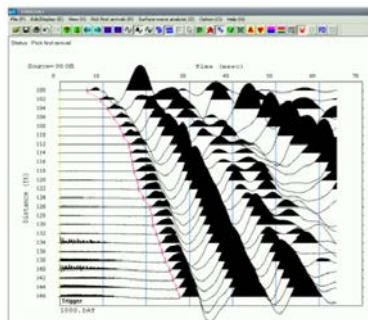
Гуськова В. Д.

Научный руководитель Крылатков С. М., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Целью данной работы является изучение возможностей системы SeisImager и описание основных процедур при обработке материалов инженерной сейсмозвездки. Для освоения системы выполнялась обработка экспериментальных сейсмограмм по 1 сейсмическому профилю. Каждая сейсмограмма представляет собой 24-канальную сейсмическую запись с одного пункта возбуждения.




Обработка проводилась с использованием программных продуктов фирм Geogiga Technology Corp. (программа Geogiga) и Geometrics (система SeisImager/2D Refraction Data Analysis Software), и выполнялась в следующей последовательности:

1. Преобразование формата сейсмограмм. Исходные сейсмограммы, могут представляться в виде файлов в различных форматах (SEG-Y, SEG-2(DAT)). Чтобы работать в программах системы SeisImager следует преобразовать сейсмограммы формата SEG-Y в формат SEG-2 с помощью Geogiga. На этом же этапе можно выполнять редактирование, повышение качества прослеживания первых вступлений, контроль геометрии (координат ПВ и ПП) или ее ввод.




2. Пикирование (прослеживание, корреляция) первых вступлений и составление годографов первых вступлений осуществляется с помощью модуля Pickwin.

Рисунок 1 – Пикирование первых вступлений

Пикирование первых вступлений (рисунок 1) можно выполнять вручную или в автоматическом режиме с помощью инструмента . После этого следует соединить годограф, используя инструмент . Далее нужно сохранить данный «picks» файл, открыть следующий SEG2 файл как новый с помощью инструмента  и повторить процедуру пикирования.

Важно, что последующие годографы по профилю включаются в общий набор годографов путем дописывания самого первого файла в формате *.vs. [1]

3. Формирование системы годографов по профилю.

Формирование системы годографов, их редакция выполняется в модуле Plotrefa на основе файла с накопленными по профилю годографами. При редакции возможно передвижение точки годографа, ее удаление, перемещение системы точек на заданный сдвиг по времени с помощью инструмента , так же можно изменять положение годографа. Вид системы годографов после редактирования показан на рисунок 2 [2].

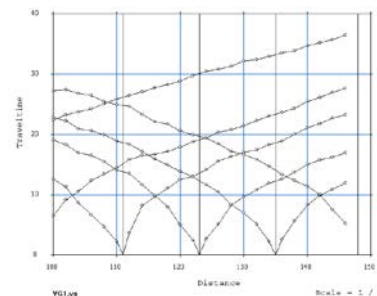


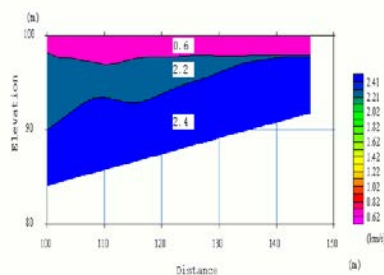
Рисунок 2 – Вид системы годографов


4. Составление начальной скоростной модели

В системе имеется возможность получения скоростной модели с помощью томографической инверсии и по методу временного запаздывания. Метод временного запаздывания использует теорию метода наименьших квадратов применительно к временам запаздывания для обращения времен первых вступлений в скоростной разрез [3]. Для создания модели в меню выбираем пункт «Time-term Inversion», в котором предлагается создание двух- или трехслойной модели интерпретации. Чтобы назначить слои, следует обратить внимание на

изменение наклона годографа и отметить курсором соответствующие точки излома кривой. После того, как все слои будут заданы, можно выполнить операцию инверсии и получить скоростную модель (рисунок 3).

Рисунок 3 – Скоростная модель



Еще одним способом интерпретации является томографическая инверсия, которая основана на многократном трассировании лучей в изменяемой по особым алгоритмам модели среды с целью минимизации погрешности между наблюдаемыми и расчетными временами пробега. Для создания начальной модели выберем в меню пункт «Tomography» → «Generate initial model». В диалоговом окне, требуется выбрать параметры томографии: возможный диапазон изменения скоростей, глубину исследований, число слоев модели и т.д. В томографической инверсии скоростная модель состоит из «блоков» с различной скоростью (рисунок 4, а), но имеется возможность изменить способ изображения, отобразить трассировку лучей. Используя инструмент  можно увидеть различия между расчетными и наблюдаемыми данными. На рисунке 4 показаны различные формы представления результатов томографии.

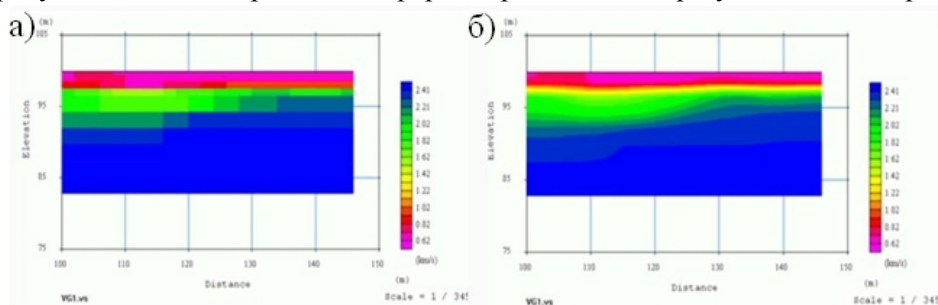


Рисунок 4 – Вид итоговой скоростной модели по профилю в форме блоковой (а) и градиентной (б) моделей

Выполнением данной процедуры завершается обработка данных в системе SeisImager. По результатам выполненной работы можно отметить некоторые преимущества системы:

- простой интерфейс модулей;
- удобная панель инструментов;
- широкие возможности для редактирования годографов и скоростных моделей;
- возможность реализации различных видов интерпретации.

К недостаткам можно отнести следующие моменты:

- система SeisImager работает только с форматом данных SEG-2 и в некоторых случаях необходимо использование дополнительной программы Geogiga для изменения формата сейсмограмм;
- для разных этапов работы используются определенные модули, что так же требует внимания к формату данных;
- вариантами языка интерфейса программ являются только английский и японский языки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

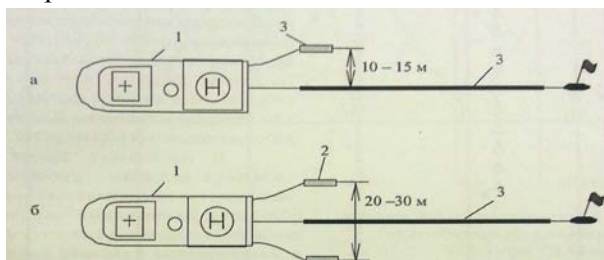
1. SeisImager/2D™ Manual, December, 2006. URL: <http://www.geometrics.com>.
2. SeisImager/2D™ Examples, January 18, 2005. URL: <http://www.geometrics.com>.
3. Шерифф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. В 2-х томах. Том 1. История, теория и получение данных. – М.: Изд-во «Мир», 1987. 448 с.

ОСОБЕННОСТИ МОРСКИХ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАБОТ

Белоусов Д. Е.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Целью данной работы является изучение и описание ведения морских сейсмических работ. Согласно существующим представлениям о специфике морских сейсморазведочных работ¹, они должны проводиться непрерывно во времени и в процессе движения. Это связано с тем, что безопасность и сохранность заборных устройств – сейсмических кос и источников – может быть обеспечена только при движении судна с достаточно заметной скоростью (не менее 4-5 узлов, или 7-9 км/ч). В противном случае возможно погружение косы на дно и ее обрыв. Сейсмические работы на море в настоящее время могут выполняться по четырем различным технологиям: профильные двумерные исследования по отдельным профилям или их совокупности на площади (2D); площадные трехмерные исследования (3D); повторные по времени трехмерные исследования (4D); повторные по времени трехмерные исследования с регистрацией нескольких компонент волнового поля на морском дне (4D/4C и др.).

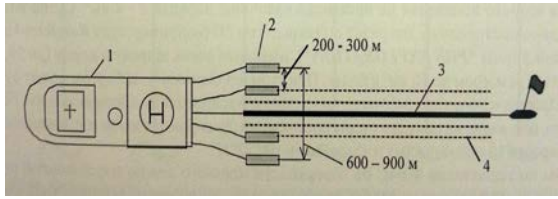


1 – НИС; 2 – группы источников; 3 – сейсмические косы

Рисунок 1 – Типичные варианты взаимного расположения 1(а) и 2(б) групп источников относительно сейсмической косы при исследованиях по технологии 2D

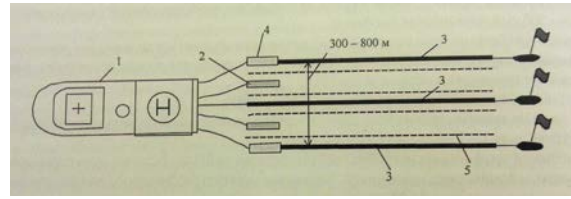
Для выполнения профильных исследований по технологии 2D необходима одна сейсмическая коса и одна, две или более группы сейсмических источников. Типичные варианты возможного относительного расположения источников и косы показаны на рисунке 1. При использовании более двух групп источников для их разведения в плане необходимо применение специальных устройств – параванов. Оптимальное число групп источников, глубины их погружения выбираются экспериментально. Выполнение сейсмических работ даже по простейшему варианту 3D технологии «широкого профиля» с одной косой, как правило, достаточно сложно. Для этого необходимо иметь систему источников возбуждения и специальные устройства их планового разведения. Схема работ по такой технологии показана на рисунке 2. В настоящее время работы такого вида проводятся достаточно редко. Для полноценных работ по 3D технологии на судах второго поколения необходимо иметь несколько приемных устройств. В сочетании с возможностями существующих средств разведения сейсмических кос это позволяет иметь в плане общую ширину пространства между крайними косами только порядка 400-600 м. В исключительных случаях это расстояние удастся увеличить до 900-1100 м. Такой же вид съемки возможно реализовать путем разведения источников либо по схеме «одна приемная коса и несколько линий источников», либо путем разведения приемных кос по схеме «несколько приемных кос и несколько линий источников» (рисунок 3). Во многих случаях, особенно на начальном применении съемки по технологии 3D, площадные сейсморазведочные работы выполнялись по так называемой «двухсудовой технологии». Плановая схема организации такой работы двух НИС показана на рисунке 4.

¹ Бондарев В. И. Сейсморазведка: учебник для студентов высших учебных заведений России, обучающихся по специальности 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». – Екатеринбург. С. 308-312.



1 – НИС; 2 – группы источников;
3 – сейсмическая коса; 4 – линии общих средних точек

Рисунок 2 – Простейшая схема выполнения работ по технологии 3D с одной сейсмической косой и четырьмя группами источников

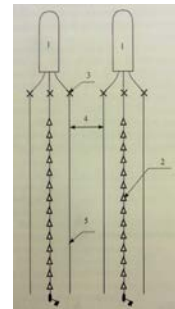


1 – НИС; 2 – группы источников;
3 – сейсмические косы; 4 – параваны (отводители); 5 – линии общих средних точек

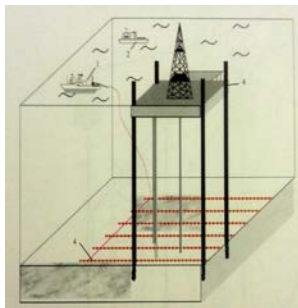
Рисунок 3 – Схема выполнения работ по технологии 3D двумя группами источников и тремя косами

1 – НИС; 2 – сейсмические косы; 3 – группы источников; 4 – взаимное безопасное расстояние; 5 – след линий групп источников

Рисунок 4 – Плановая схема расположения сейсмических источников и приемных кос при работах по технологии 3D двумя НИС



Получаемые на обоих судах сейсмические материалы по совокупности позволяли после обработки иметь трехмерное изображение геологической среды в полосе пройденного «широкого» профиля. Важнейшими техническими параметрами судов этого поколения являются число буксируемых кос и максимальная величина разведения крайних кос. Горизонтальную площадь F , занятую морскими косами и равную произведению длины активной части l кос на расстояние их максимального разведения d , принято называть «отпечатком» (footprints) - $F=l*d$. Судна нового, третьего поколения, имеющие очень широкую корму (до 39,6 м), способны создавать footprint (F) размером до 10 км² и более. При этом одновременно за бортом может буксироваться 12 сейсмических кос. Для работы по технологии 4D/4C на поверхности морского дна по определенной схеме профилей раскладываются донные сейсмические косы с сейсмоприемниками соответствующего типа. Выходы всех кос выводятся на специально заякоренный буй. На период регистрации судно-сейсмостанция становится на якорь вблизи буя, производится соединение донных кос и сейсмической станции. Судно-источник, работающее совместно с судно-сейсмостанцией, по команде оператора сейсмостанции производит регулярное возбуждение упругих волн при движении по заданной схеме. После отработки всех необходимых пунктов взрывов судно-сейсмостанция отключается на буй от донных кос. Периодически (через 1-3 месяца) полный цикл работ повторяется. После окончания всех работ производят смотку донных кос. Схема работ показана на рисунке 5.



1 – НИС-сейсмостанция; 2 – НИС-источник; 3 – буровая платформа;
4 – донные сейсмические косы

Рисунок 5 – Схема выполнения сейсморазведочных работ по технологии 4D/4C

Объемы выполняемых морских сейсморазведочных работ в мире непрерывно и устойчиво растут. Их объем (в эквивалентном переводе объемов работ в 3D в километры профильных работ – более 1600 тыс. км) уже почти в 5 раз превышает объемы наземных сейсморазведочных работ. Еще быстрее увеличиваются объемы морских работ по технологии 3D и 4D. Все это позволяет говорить о высокой и непрерывно растущей геолого-экономической эффективности морских сейсморазведочных работ.

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНОЙ СКОРОСТИ НА ТОЧНОСТЬ ВВОДА КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПОПРАВОК

Трофимова А. Г.

Научный руководитель Крылатков С. М., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Кинематические поправки вводят в годографы ОСТ с целью их последующей трансформации в линии $t_0(x)$. Эта процедура решающим образом влияет на качество суммирования и, следовательно, на качество получаемых в последующем временных разрезов и точность структурных построений. Поэтому изучение точности ввода кинематических поправок является важным вопросом.

Задачей данной работы было получение оценки погрешности при расчете значений времен отражения по разным формулам. Расчет годографов общей средней точки производился по 3 формулам.

Параметрическая формула, обеспечивающая точный расчет годографов. Результаты, полученные при расчете по этой формуле, использовались в качестве эталонных. $t(x) = 2 \sum_{i=1}^2 \frac{h_i}{\cos \alpha_i V_i}$;

1. Формула для расчета годографов, использующая $V_{эф}$, $t(x) = \sqrt{t_0^2 + (\frac{x}{V_{эф}})^2}$, где $t_0 = 2 \sum \frac{h_i}{V_i}$ – двойное время пробега волны до отражающей границы по вертикальному лучу.

2. Формула Маловичко: $t(x) = t_0(1 - \frac{1}{S}) + \frac{1}{S} \sqrt{t_0^2 + S(\frac{x}{V_{эф}})^2}$. Здесь $S = \frac{V_f^4}{V_{эф}^4}$ – степень скоростной неоднородности среды, а $V_f = \sqrt[4]{\frac{\sum h_i V_i^3}{\sum h_i / V_i}}$ – предельная средняя биквадратическая скорость¹.

Расчеты производились для нескольких двухслойных моделей с различными значениями отношений скоростей V и мощностей h .

Модель 1: $V_1 = \frac{2}{3}V_2$ – нормальная модель; 1а: $h_1 = \frac{2}{3}h_2$; 1б: $h_1 = \frac{3}{2}h_2$.

Модель 2: $V_1 = \frac{3}{2}V_2$ – аномальная модель. 2а: $h_1 = \frac{2}{3}h_2$; 2б: $h_1 = \frac{3}{2}h_2$.

Результаты расчетов представлены на годографах ОСТ (рисунок 1).

приближенную формулу: $t(x) = \sqrt{t_0^2 + (\frac{x}{V_{эф}})^2}$.

¹ Справочник геофизика / Под ред. И. И. Гурвича, В. П. Номоконова. – М.: Недра, 1981. 464 с.

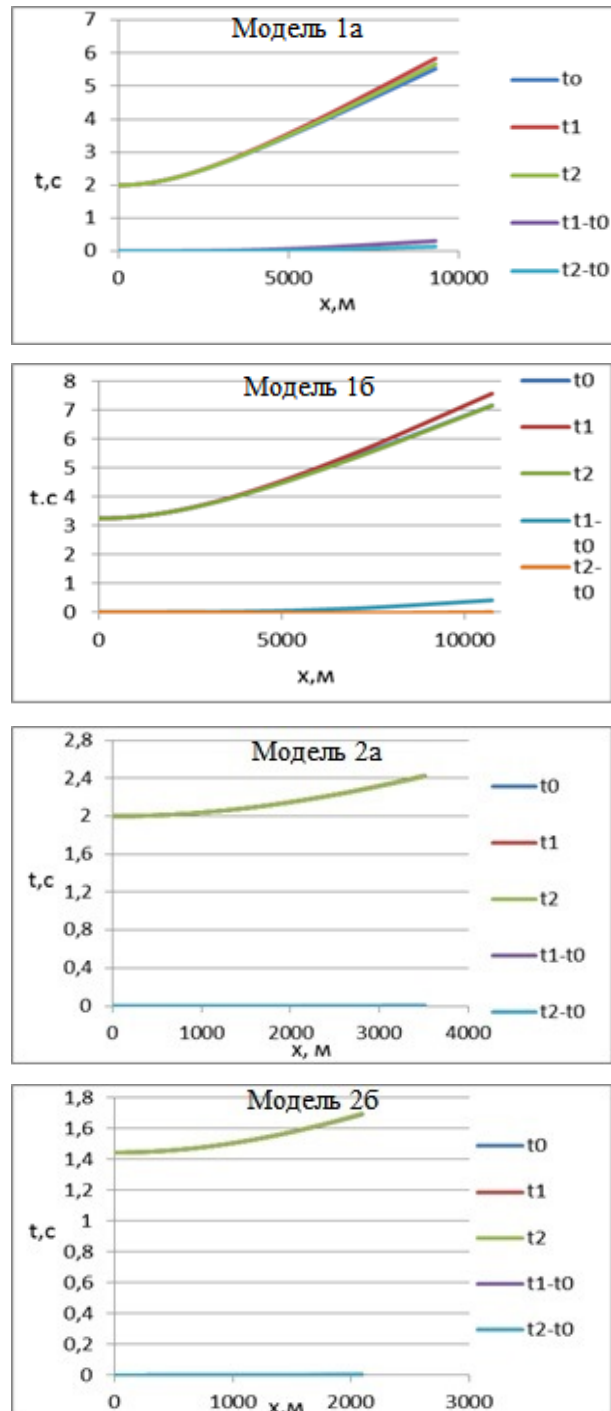


Рисунок 1 – Годографы ОСТ

Из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Погрешность определения времен отражения по приближенным формулам, представленным выше, зависит от характера изменения скорости, соотношения глубин и скоростей в слоях, что изображено на годографах. В нормальных моделях отклонения во временах прихода волн значительны, различия составили порядка 5 %. В аномальных моделях – менее 1 %.

2. Так как погрешность, рассчитанная по любой формуле, не превышает 5 %, то при вводе кинематических поправок на практике можно использовать классическую приближенную формулу: $t(x) = \sqrt{t_0^2 + \left(\frac{x}{V_{эф}}\right)^2}$.

РАЗРАБОТКА РОТАЦИОННО-КАСКАДНОЙ С ПЛАНЕТАРНЫМ ДВИЖЕНИЕМ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОНИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Усов Г. А., Исакова С. И., Тарасов Б. Н., Тухватуллина К. Ю., Мокрецова М. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Производство лакокрасочных материалов является одной из крупных подотраслей химической промышленности, однако рынок лакокрасочной продукции традиционно является вспомогательным. Динамика его развития прочно увязана с динамикой развития промышленности и строительства, но как говорят участники рынка, в отличие от отраслей-локомотивов инвесторы вкладываются в лакокрасочную отрасль не так охотно. В результате значительная часть производственных мощностей этого сегмента рынка строительных материалов устарела. И как следствие при отсутствии инвестиций в развитие и модернизацию крупных

производств рынок сталкивается с двумя существенными проблемами: быстрым ростом доли импорта, в том числе и низкого ценового сегмента из стран Балтии и Белоруссии, и дальнейшим увеличением числа мелких невысокотехнологичных производств.

Одним из важнейших условий получения качественных лакокрасочных материалов (после химических составляющих) является тонина помола пигментов, а особенно наполнителей и их композиций. Вся измельчительная техника используемая в отечественной лакокрасочной промышленности была разработана на заре прошлого века, а то и раньше (шаровые мельницы, жерновые измельчители, атриторы, различные диспергаторы ударного действия, струйные мельницы и др.) и соответственно имеет ряд существенных недостатков:

- малая степень измельчения готового продукта;
- низкий коэффициент полезного действия;
- невысокая динамика самого процесса измельчения, т. е. энергонапряженность измельчительной машины;
- высокая металлоемкость оборудования;
- невозможность осуществления процесса механоактивации исходных материалов в необходимом объеме и т. д.

Наиболее эффективными конструкциями на сегодняшний день являются вибромельницы и планетарные мельницы, так как являются энергонапряженными измельчительными машинами. Однако они так же имеют ряд конструктивных недостатков связанных с невозможностью эксплуатации в прямоточном, замкнутом в технологическую линию, режиме.

Научным коллективом кафедры ТТР МПИ разработана (рисунок 1) двухступенчатая энергонапряженная ротационно-каскадная мельница «SS-18» с планетарным движением мелющих тел,

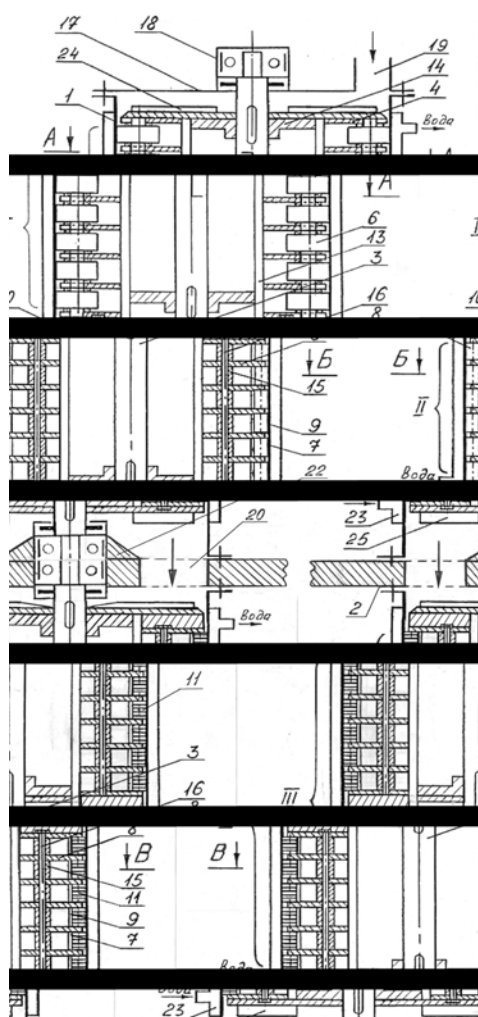


Рисунок 1 – Двухступенчатая ротационно-каскадная центробежная мельница «SS-18»

позволяющая измельчать различные исходные компоненты лакокрасочных изделий до размеров 0,15-0,35 мкм - сухим, мокрым способом или в пастообразном состоянии.

Данная конструкция относится к новому поколению энергонапряженных измельчительных машин обладающих следующими преимуществами:

- максимально возможная степень измельчения различных по физико-механическим свойствам материалов;
- возможность получать порошки с размерами частиц 150-750 нм без промежуточной классификации продукта;
- возможность в прямоточном режиме измельчать различные материалы и их композиции в сухом, мокром и пастообразном состоянии; - возможность осуществлять процесс механоактивации твердых материалов в промышленных объемах, вплоть до проведения некоторых химических реакций в сухом виде;
- колоссальная перемешивающая способность измельчающего устройства в единицу времени (мельющее тело вращается 8-9 тыс. об/мин, всего их в рабочей камере порядка 1500 шт.);
- низкая металлоемкость, компактность конструкции, высокий КПД работы измельчительной машины и др.

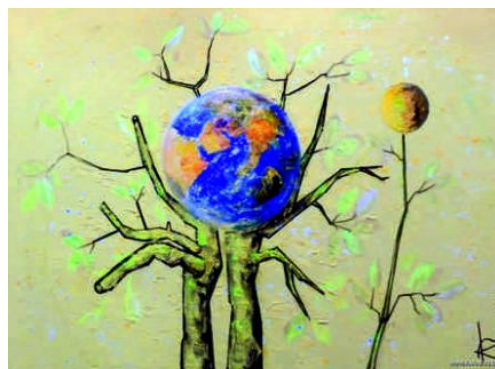
Данный тип двухступенчатых мельниц центробежного типа позволит организовать универсальные производства по микронизации различных композиционных материалов (в том числе из нетрадиционного сырья) и выпуску на их основе лакокрасочных и сопутствующих изделий с улучшенными характеристиками, востребованных на современном отечественном и международном рынке.

По мнению авторов предлагаемая высокоэффективная измельчительная техника позволит не только производить краски высокого качества при более низкой себестоимости, но и освоить производство нанокрасок, в том числе очень дорогих художественных нанокрасок, открывающих новые возможности в современной живописи. Одним из ярких примеров данного художественного направления являются картины «с двойным дном» художника-новатора Караева А. А., написанные нанокрасками. (рисунок 2).

Рисунок 2 – Караев А. А. Космическая весна

Внедрение предлагаемой к разработке технологии и измельчительной техники в промышленных масштабах позволит насытить рынок не дорогой лакокрасочной продукцией изготовленной

на основе микро-композиционных материалов, а экономический эффект от их внедрения может составить десятки миллионов рублей ежемесячно для одного предприятия.



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В БУРЕНИИ

Усов Г. А., Кралина Л. И., Сердюков Ф. П., Пеньков П. М., Гордеев Е. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Наиболее широко применяемыми дисперсными системами в нефтегазовом бурении являются буровые промывочные жидкости и тампонажные растворы. Повышенная дисперсность составляющих компонентов данных растворов позволяет существенно улучшить их структурно-механические и реологические свойства, увеличить механическую скорость бурения, сократить сроки и затраты на сооружение скважин. Например, повышение дисперсности вяжущих материалов различными способами активации позволяет в 1,5-2 раза снизить их расход при проведении тампонажных работ или во столько же увеличить прочность тампонажного камня.

В нашей стране и за рубежом известны многие методы активации технологических материалов: сухой и мокрый домол, виброактивация и виброперемешивание, турбулентный и гидродинамический, ультразвуковой и гидроакустический, электрический, магнитный и другие способы указанные на схеме (см. рисунок 1). Из них наиболее перспективно, по мнению авторов, использовать в бурении следующие.

Метод виброактивации, основанный на обработке предварительно приготовленного теста глубинными вибраторами, заключается в разрушении коагуляционных структур, активации процесса диспергирования, предельно однородном распределении компонентов. В результате этого создаются условия для образования однородной тонкой капиллярной, мелкокристаллической структуры цементного камня. Кроме того, в процессе виброактивации цементное тесто интенсивно пластифицируется, особенно пасты с низким В/Ц (менее 0,35).



Рисунок 1 – Классификация способов активации технологических материалов

При турбулентной и гидродинамической активации цементного теста и буровых растворов широко применяются разнообразные методы воздействия, при которых в системах с повышенным количеством дисперсионной среды (воды) развиваются значительные градиенты скорости перемещения. В процессе скоростной обработки таких систем наблюдается переход ламинарного потока в турбулентный, что приводит к диспергированию частиц и одновременному ускорению процессов гидратации. Принцип работы некоторых активаторов основан на прокачивании растворов цементного теста через насос с последующим ударом струи о преграду или скоростном многократном прокачивании цементной суспензии.

В процессе ультразвуковой и гидроакустической активации цементных растворов обработку производят при помощи магнитострикционного преобразователя с частотой колебаний 11-25 кГц. Цементное тесто обрабатывается или с поверхности, или с помощью концентратора с мембраной, который вводится в тесто. Известно, что такая ультразвуковая обработка повышает прочность цементного камня в 1,2-2,0 раза. Известны гидродинамические излучатели с пластинчатыми (или стержневыми) колебательными устройствами, роторные и вихревые. Излучатели вихревого типа работают на принципе срыва вихрей при вращении струй, что приводит к периодическому образованию импульсов давления, а следовательно, ультразвуковых волн. Вихревые излучатели просты по конструкции и надежны в работе. Они не требуют настройки в резонанс и могут эффективно работать при изменяющейся производительности и подаче жидкости пульсирующим потоком. Последнее является важным фактором, поскольку в бурении применяются поршневые насосы. Вихревые излучатели наиболее устойчивы к кавитационно-абразивному износу.

Электрическая, магнитная и электрогидравлическая активации цементов и растворов заключается в увеличении скорости протекания реакции растворения, зародышеобразования, кристаллизации за счет изменения межмолекулярных сил, а следовательно, и работы их образования. Известен метод обработки электрическим током ствола скважины. Метод основан на воздействии в течение длительного времени постоянным электрическим током либо непосредственно на стенки скважины, либо на используемые тампонирующие смеси, например, смесь вода с цементом, глиной и добавками хлористого кальция или хлористого натрия и жидкого стекла.

Наиболее важным эффектом, возникающим при ультразвуковом диспергировании суспензий, является кавитация. Процесс кавитации зависит от параметров звукового поля (частоты и интенсивности), внешних воздействий (температуры, статического давления) и свойств жидкости (плотности, вязкости, поверхностного натяжения, количества растворенного в ней газа, упругости паров и др.) Диспергирующее действие ультразвука более эффективно проявляется при частотах порядка 18-22 кГц. Это объясняется тем, что при низкочастотном звуковом поле потери энергии значительно меньше, чем в высокочастотном, и кавитация возникает при меньшей интенсивности колебаний.

Анализируя все выше перечисленные способы активации цементов и растворов, можно сделать заключение, что все они повышают активность цементов, улучшают свойства цементного раствора и сформировавшегося цементного камня. Однако широкому применению этих методов на буровых предприятиях препятствуют трудности в создании простых, надежных в эксплуатации и высокопроизводительных устройств для их реализации.

Наиболее эффективным и перспективным способом активации технологических материалов используемых при сооружении скважин различного назначения, по мнению авторов, является механоактивация путем сухого сверхтонкого измельчения и соответственно коллективом кафедры ТТР МПИ разработан мобильный модуль по механоактивации технологических материалов применяемых в бурении, состоящий из трех измельчительных машин центробежного типа МКЦ-5М прямого действия, смонтированных на базе автомобиля «КАМАЗ-65115». Данный измельчительный комплекс позволяет производить сухим способом механоактивацию тампонажных цементов и других материалов непосредственно на нефтегазовой скважине перед затворением тампонажных растворов и буровых очистных агентов. Широкое применение данных модулей позволит существенно улучшить качество и снизить затраты на сооружение и эксплуатацию нефтегазовых скважин в целом.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕАГЕНТОВ

Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Артемьев А. С., Руфова Е. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В промышленность строительных материалов входят производства цемента, бетона и сборного железобетона, сухих строительных смесей, стекла, кирпича, керамической плитки, теплоизоляционных, полимерных, гидроизоляционных, кровельных и других строительных материалов. В последнее время ежегодный прирост производства основных видов строительных материалов в натуральном выражении составляет от 16 до 30 %. Возрастает доля отечественной продукции, соответствующей мировым стандартам. В то же время многие отечественные строительные материалы уступают зарубежным по внешнему виду, теплоизоляции, декоративности, долговечности, токсичности и т. д. Это обусловлено главным образом низким техническим уровнем предприятий, износом технологического оборудования, отсутствием качественного сырья и эффективных недорогих химреагентов.

Мировой и отечественный опыт использования сухих строительных смесей показал их высокую эффективность и преимущества по сравнению с традиционными материалами, а именно: стабильность составов, следовательно, повышение качества строительных работ; снижение материалоемкости в 3-10 раз и повышение производительности труда в 1,5-5 раз в зависимости от вида работ и применяемых средств механизации; возможность транспортировки и хранения при отрицательной температуре, что особенно важно в наших климатических условиях. В России широкое использование сухих смесей в строительстве началось лишь в последнее десятилетие XX века и объем их производства пока меньше — менее 2 кг/чел. (против 30 кг/чел. в Германии), но в последние годы производство их значительно увеличилось.

Номенклатура выпускаемых сухих смесей весьма разнообразна, а применяются они для выравнивания поверхностей стен и потолков, устройства полов, плиточных, малярных, гидро- и теплоизоляционных работ и т. п.

Сухие строительные смеси в общем случае представляют собой композиции вяжущих, заполнителей (наполнителей) и различных химических добавок, поставляемые на стройплощадку в сухом виде и затворяемые водой непосредственно перед их использованием. Исходные материалы для приготовления сухих смесей, как правило, отечественного производства, но основная доля добавок (например, диспергируемые полимерные порошки, высоковязкая метилцеллюлоза, сухие антивспенивающие добавки и др.) — импортные. Использование добавок, чаще всего комплексных, позволяет регулировать технологические параметры изготовления и конечные свойства смесей, обеспечивая требуемые пластичность, удобоукладываемость, сроки схватывания и др.

Для обеспечения конкурентоспособности и дальнейшего совершенствования отечественного производства сухих строительных смесей авторами предлагается к внедрению в широкое производство: многоярусная микролотковая мельница МММ-2 (см. рисунок 1), технология и новые рецептуры строительных химреагентов, базирующиеся на процессах сверхтонкого измельчения, механоактивации и механохимии. Данные научно-прикладные разработки позволят открыть новые предприятия по производству высокоэффективных и дешевых (за счет использования эффекта механоактивации и нетрадиционных исходных компонентов) добавок в бетоны, сухие строительные смеси, клеи, мастики, различные виды керамики и др., включая древесно-полимерные композиты.

Многолетний опыт научно-исследовательской работы авторского коллектива ведущих специалистов кафедры ТТР МПИ в области сверхтонкого измельчения и механоактивации твердых материалов и предварительные лабораторные и маркетинговые исследования проведенные авторами позволяют определить будущий перечень строительных добавок и

ориентировочно рассчитать их рыночную стоимость в сравнении с зарубежными аналогами (см. таблицу 1).

Техническая характеристика МММ-2

Линейный размер частиц, м:

– исходного продукта..... $(2-10) \cdot 10^3$

– конечного продукта..... $(5-20) \cdot 10^6$

Степень измельчения.....30-50

Число одновременно протекающих актов

разрушения материала, с-1..... $(1,1-1,4) \cdot 10^4$

Общее кол-во рабочих элементов, шт.....2240

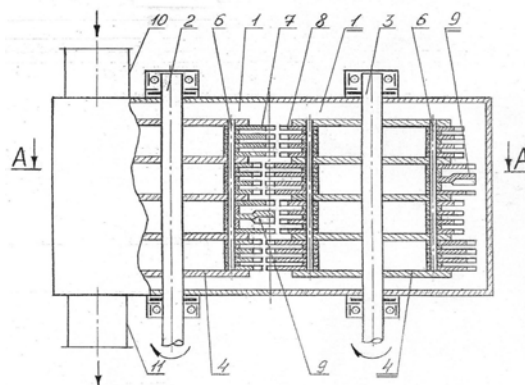
Тип системы охлаждения.....водяное

Потребляемая мощность, кВт.....75

Производительность, т/ч.....1,0-1,5

Габариты, мм.....3200×2150×1650

Масса, кг.....3950



- 1 – камера измельчения; 2, 3 – вал; 4 - ротор;
5, 6 – шпильки; 7,8 – длинные и короткие молотки;
9 – потоконаправляющие молотки; 10 – входной канал; 11 – выходной канал

Рисунок 1 – Схема многоярусной микромолотковой мельницы МММ-2

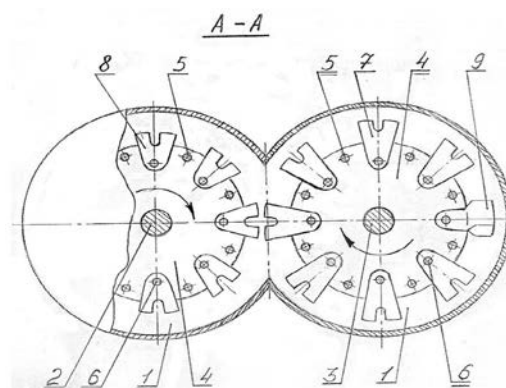


Таблица 1 – Стоимостное сравнение предлагаемых реагентов для ССС с зарубежными аналогами

Предлагаемые реагенты			Импортные аналоги
Краткая характеристика	Торговая марка	Цена за 1 кг, руб.	Ориентировочная цена за 1 кг, руб. (евро)
Эфир крахмала: загуститель, водоудерживающая добавка	МК(С)-5М	110	154 (3,6)
Замедлитель схватывания	Slowmix-1	100	230 (5,35)
Микроволокна целлюлозы	МКЦ-М	60	120 (2,83)
Ускоритель схватывания и твердения цемента	УСТ-М	80	380 (9,0)
Пенוגаситель	ПГ-М	70	208 (4,85)
Расширяющая добавка	РД-2М	60	86 (2,0)
Реагент двойного назначения (воздухововлекающая добавка, гидрофобизатор)	ГВД-М	110	277 (6,45)
Реологическая добавка	РЛ-М	50	279 (6,5)
	РЛ-2М	70	

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО БУРОВОГО РЕАГЕНТА «PEAT-МА» ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФОВЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Поздеев А. С., Гребенюков В. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Шельф давно осваивается и в нашей стране, это в первую очередь месторождения Каспийского моря и позднее Сахалина. А сегодня Россия вплотную приступает к созданию нефтяных промыслов в Арктике – Штокмановское и Приразломное месторождения. В соответствии с Энергетической стратегией РФ на период до 2020 г. освоение нефтегазовых месторождений на шельфе северных и дальневосточных морей является одним из стратегических направлений развития экономики. Наиболее важной и непростой задачей в данном направлении является экологическая безопасность проведения буровых работ. Кроме того нефтегазоносные площади в нашей стране в основном имеют низконапорные продуктивные горизонты, например Западно-Сибирский регион и др. Для успешного их вскрытия при бурении скважин используют облегченные промывочные жидкости, приготовленные из дорогостоящих зарубежных (США, Канада) бентонитовых глино-порошков стоимостью 1,2-1,5 \$ за килограмм и более, (например: унифлок, ДК-дрилл, Сайдрил, Поликем-Д) которые содержат аномальное количество химерагентов, в том числе синтетических полимеров. Такие промывочные жидкости, как известно, оказывают крайне недопустимую кальматацию (закупоривание) продуктивных горизонтов, вследствие чего на десятки процентов снижается добыча полезных ископаемых. Так же, при этом происходит практически неустраняемое экологическое загрязнение земных недр, вызванное чрезмерным количеством использованных полимеров в промывочных жидкостях при бурении скважин.

Значительную часть названных экологических проблем возможно решить путем использования специальных буровых очистных агентов и тампонажных растворов разработанных на основе экологически безопасных материалов органического происхождения (торфопорошки), прошедших специальную механо-химическую обработку. В связи с этим авторами разработана эксклюзивная технология производства дешевого, экологически чистого бурового реагента «Peat-MA» (Peat-Mechanical Activation) для использования при бурении нефтегазовых скважин на шельфе и вскрытии низконапорных горизонтов нефтегазовых скважин на материке. Оценка эффективности регулирования параметров различных типов промывочных жидкостей реагентами типа «Peat-MA» проводилась в лаборатории кафедры ТТР МПИ. Полученные результаты (см. таблицу 1) убедительно показывают, по меньшей мере, равноценность реагентов на основе механоактивированных торфопорошков типа «Peat-MA» с широко апробированными традиционными химическими реагентами для регулирования параметров промывочных жидкостей. Так же следует отметить (по результатам лабораторных исследований), что использование механоактивированных торфопорошков в качестве структурообразователей и стабилизаторов дисперсных систем обеспечивает решение ряда задач по существенному улучшению технологии бурения и вскрытия продуктивных горизонтов нефтегазовыми скважинами: приготовление промывочных жидкостей с малой плотностью $1,01 \div 1,05 \text{ г/см}^3$ при достаточно высоких ее структурно-механических и реологических параметрах (водоотдача – $10 \div 15 \text{ см}^3/30 \text{ мин.}$, условная вязкость $25 \div 30 \text{ с}$ и более, статическое напряжение сдвига до $0,5 \div 1,0 \text{ Па}$, толщина корки $1 \div 1,5 \text{ мм}$); малое содержание твердой фазы в промывочной жидкости и невысокие прочностные свойства частиц торфопорошка, находящихся в этой жидкости, что существенно снижает износ дорогостоящего бурового инструмента, в частности, турбобуров; предлагаемый буровой реагент типа «Peat-MA» благодаря наличию в нем омыленного битума, парафина, масел и дитерпенов обладает хорошей смазывающей способностью, что также снижает износ бурового оборудования и энергозатраты на процесс бурения скважины; возможность получения промывочных жидкостей с низким содержанием твердой фазы и высокими технологическими параметрами существенно

улучшающими условия вскрытия и освоения продуктивных горизонтов нефтегазовых скважин за счет снижения их кальматации; получение экологически чистого и наименее токсичного бурового раствора, по сравнению с традиционно используемых в нефтегазовом бурении, что позволяет существенно уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду и, как следствие, значительно сократить затраты на проведение природоохранных мероприятий.

Таблица 1 – Параметры буровых промывочных жидкостей на основе реагента «Peat-MA»

Рецептура раствора	ρ , г/см ³	T , с	B , см ³ /30 мин	Θ_1 , Па	Θ_{10} , Па	K , мм
Исходный глинистый раствор (вода+глина)	1,04	18	19	0,04	0,135	2,5
Исходный раствор +0,5% «Peat-MA»	1,04	25	20	0,49	0,9	2,5
Исходный раствор +1,0% «Peat-MA»	1,045	31	14	0,45	0,685	1,5
Исходный раствор +1,5% «Peat-MA»	1,045	33	13	0,45	0,730	1,5
Исходный раствор +2,0% «Peat-MA»	1,047	37	12	0,49	0,81	1,5
Исходный раствор +2,5% «Peat-MA»	1,048	40	11,5	0,49	0,775	1,5
Исходный раствор +3,0% «Peat-MA»	1,05	46	10	0,27	0,450	1,5
Исходный раствор +3,5% «Peat-MA»	1,05	49	9,5	0,40	0,540	1,5
Исходный раствор +4,0% «Peat-MA»	1,052	52	9,0	0,40	0,585	1,5
Исходный раствор +4,5% «Peat-MA»	1,053	55	9,0	0,40	0,590	1,5

На основе разработанной технологии и техники модификации органических полимеров, методом механоактивации возможно открытие стационарного, много тоннажного, достаточно компактного и быстро окупаемого производства универсального экологически чистого бурового реагента «Peat-MA» или серийный выпуск малогабаритных измельчительных комплексов, для производства выше названного реагента непосредственно в районе нефтепромысла. Дополнительно данная технология и техника сверхтонкого измельчения и механоактивации позволит производить различные импортозамещающие, экологически безопасные буровые реагенты (структурообразователи, понизители водоотдачи, смазывающие добавки, кальматанты и др.) в промышленных объемах. Использование последних при приготовлении высококачественных буровых растворов и тампонажных смесей позволит повысить механическую скорость бурения на 25-40 %, сократить временные и материальные затраты на сооружения скважин до 20%, снизить абразивный износ бурового оборудования в 10 раз, повысить на сотни процентов добычу жидких и газообразных ископаемых, а главное – полностью исключить экологическое загрязнение окружающей среды техногенными флюидами используемыми при бурении скважин, как на шельфе, так и на материке.

МЕХАНОАКТИВАЦИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Суворова А. А., Сердюков Ф. П., Пеньков П. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Технико-экономические показатели проходки скважин зависят не только от применяемого оборудования, типа долот, режима бурения (удельная нагрузка и частота вращения долот), но и от способа и режима промывки, технологических свойств буровых очистных агентов. Эта зависимость настолько существенна, что в современных условиях бурения выбору параметров промывки и показателей свойств буровых промывочных жидкостей уделяют значительное внимание.

Выбор очистных агентов для буровых работ во многом определяется геологическими условиями проходки скважин. При этом необходимо учитывать, что промывочные жидкости, даже в пределах одного типа (например ингибированные, известковые или глинистые), могут по-разному влиять на механическую скорость бурения, устойчивость ствола скважины, состояние пристволенной зоны продуктивных пластов и в конечном счете на экономические показатели бурения. Для достижения максимальной механической скорости проходки скважины наиболее предпочтительно использовать маловязкие, т. е. с малой плотностью, промывочные жидкости, которые возможно получить путем использования в промывочных жидкостях высокодиспергированной твердой фазы на основе выбуренных пород или специальных материалов, таких как известняк, доломит, мел и др.

Из практики известно, что удельный вес работ по приготовлению и обработке промывочных жидкостей в общем балансе бурения составляет в среднем до 10 %, а при бурении скважин в осложненных условиях – до 20 % и более. Для приготовления одного кубического метра промывочной жидкости расходуется до 10 кВт/ч электроэнергии. Опыт работы как в нашей стране, так и за рубежом показывает, что можно увеличить скорость бурения скважин на 25-40 % только за счет применения прогрессивной технологии промывки.

Увеличение затрат на оборудование и измельчительные машины для приготовления и обработки промывочных жидкостей экономически его оправдывает. Эта тенденция становится особенно ощутимой с увеличением глубины скважины и ее диаметра, а особенно при проходке скважины в сложных геологических условиях. В последнем случае промывка скважины часто играет решающее значение.

По степени ухудшения работы породоразрушающего инструмента используемые при бурении промывочные системы располагаются в следующем порядке: тяжелые и высоковязкие глинистые промывочные жидкости, легкая маловязкая промывочная жидкость; промывочная жидкость на основе выбуренных пород, эмульсия, техническая вода, вода с ПАВ, азрированная жидкость, воздух. Известно, что снижение плотности промывочной жидкости с 1,15-1,2 до 1,04-1,06 г/см. куб. повышает механическую скорость бурения на 20-25 % и снижает износ долот на 30-35 %. Очевидно, что основными физическими факторами, влияющими на технико-экономические показатели бурения, являются компонентный состав, плотность, фильтруемость и другие структурно-механические и реологические параметры промывочных жидкостей. Практика бурения скважин показывает, что с увеличением плотности промывочной жидкости и повышением гидростатического давления на забой механическая скорость гиперболически понижается. Особенно это влияние заметно при увеличении плотности раствора от 1,0 до 1,5 г/см. куб. Учитывая данные факторы, как показывает практика, можно в среднем увеличить механическую скорость на 12-17 % и проходку на долото до 25 %. А это является весьма существенным аргументом повышения производительности и качества буровых работ.

Из проведенного обобщения результатов практических наблюдений ряда авторов в нашей стране и за рубежом качественная зависимость механической скорости проходки

скважин от основных показателей промывочной жидкости (вязкости, водоотдачи, содержания твердой фазы и плотности) может быть представлена в следующем виде (см. рисунок 1).

Многообразие условий бурения в сочетании с экономической целесообразностью не позволяют создать в ближайшее время универсальную промывочную жидкость. Использование промывочных жидкостей, отвечающих по своим свойствам геолого-техническим условиям бурения скважин, обуславливает необходимость создания современного высокоэффективного оборудования для приготовления и обработки промывочных жидкостей, надежно работающего в полевых условиях.

Анализ известной измельчительной техники, применяемой для приготовления и обработки буровых растворов, показывает, что серийно выпускаемой техникой, соответствующей вышеуказанным требованиям, в нашей стране практически не существует. Эксплуатация измельчительных машин, пригодных для механоактивации буровых промывочных жидкостей, обуславливает ряд технических требований к данному оборудованию.

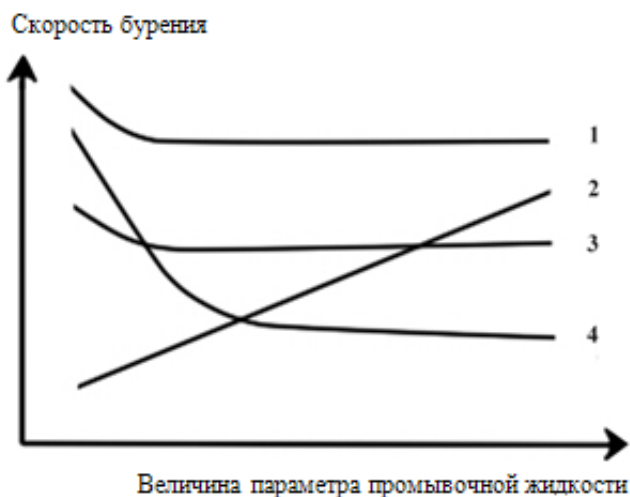
Основными из них являются:

- высокая эффективность процесса измельчения и диспергации материалов с самыми разнообразными физико-механическими свойствами;
- мобильность измельчительных машин за счет существенного уменьшения габаритов и массы конструкции;
- достаточно высокая производительность, обеспечивающая в полной мере требования производства буровых работ;
- возможность осуществления как мокрого, так и сухого диспергирования материалов;
- простота конструкции, удобство и надежность эксплуатации.

Проблемы, направленные на повышение качества промывки скважин, как одной из основных операций процесса бурения, в достаточной мере решаемые методом механоактивации твердой фазы промывочных жидкостей, требуют выполнения следующего комплекса работ:

- теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования процессов измельчения и диспергации материалов, используемых для приготовления буровых промывочных жидкостей;
- разработка рецептур и технологии приготовления специальных промывочных жидкостей на основе механоактивации их твердой фазы.

Выполнение данного комплекса исследований и разработка измельчительного оборудования, обеспечивающего высокоэффективный процесс механоактивации твердой фазы промывочных жидкостей, как показывает вышеизложенное, позволит существенно повысить показатели проходки скважин различного назначения и в разных геолого-технических условиях бурения.



1 – вязкость (с); 2 – водоотдача (см. куб./30 мин.);
3 – содержание твердой фазы (%); 4 – плотность (г/см. куб.)

Рисунок 1 – Зависимость механической скорости бурения от параметров промывочной жидкости

КИНЕТИКА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМ ДИСПЕРГИРОВАНИИ

Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Кралина Л. И., Мокрецова М. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Технологические особенности воздействия на измельчаемый материал при механическом и ультразвуковом диспергировании предполагают различие в кинетике осуществляемого процесса. Очевидно, что при ультразвуковом диспергировании механизм разрушения носит поверхностный характер, когда под воздействием ударных нагрузок, трансформируемых на поверхность измельчаемого материала, происходит отшелушивание частиц с его поверхности. Причем прирост поверхности S осуществляется следующим образом. При каждом последующем акте приложения нагрузки на частицу с начальным линейным размером X образуется n частиц размером X_1 . Приняв допущения, что образовавшиеся частицы идентичны, величину поверхности, образовавшуюся после первого акта, с учетом коэффициента формы частиц a_2 , можно записать в виде

$$S_1 = (X_0 - 2X_1)^2 a_2 + \left[\frac{X_0 - 2X_1}{X_1} \right] X_1^2 a_2 \quad (1)$$

Сгруппировав выражение, получим:

$$S_1 = (X_0 - 2X_1)^2 (1 - a_2) a_2 \quad (2)$$

Примем:

$$A = 1 + a_2, \quad (3)$$

$$a = X_1 / X_0. \quad (4)$$

Тогда уравнение (2) запишется в виде:

$$S_1 = AX_0^2 (1 - 2a)^2 a_2 \quad (5)$$

Для второго акта ультразвукового диспергирования, при условии, что соотношение линейных размеров вновь диспергированных частиц остается постоянным и равным отношению X_1/X_2 , величина общей поверхности S_2 запишется в виде:

$$S_2 = A^2 X_0^2 (1 - 2a)^4 a_2. \quad (6)$$

Так же для третьего акта уравнение запишется в виде:

$$S_3 = A^3 X_0^2 (1 - 2a)^6 a_2. \quad (7)$$

Для n -го акта будет иметь место:

$$S_n = A^n X_0^2 (1 - 2a)^{2n} a_2 \quad (8)$$

Согласно закону Реттингера [1], при единичном гидроакустическом импульсе для разрушения поверхностного слоя на толщину измельчаемых частиц X_1 необходимо затратить энергию U , равную

$$U = 3eX_0^2 X_1 a_3, \quad (9)$$

где e – удельные затраты энергии на предельные упругие деформации; a_3 – коэффициент объема диспергируемых частиц.

Величина акустической энергии, передаваемая каждой из флотированных частиц n_K твердой фазы при всхлapyивании кавитирующего пузырька, передающего E_K энергии, будет равна:

$$U = E_K / n_K \quad (10)$$

Из рассмотренных зависимостей (9) и (10) легко определить размер X_1 отделяемых частиц при единичном всхлapyивании кавитирующего пузырька:

$$X_1 = E_K / 3en_K X_0^2 a_3. \quad (11)$$

Количество n_k флотированных частиц твердой фазы на поверхности кавитирующего пузырька равно отношению объема V_k жидкости, из которой флотируются диспергируемые частицы, к ее объему V , приходящемуся на одну частицу

$$n_k = V_k / V \quad (12)$$

Объем V_k зависит, от радиуса воздействия парогазового пузырька R_0 , плотности материала диспергируемых частиц ρ , а также от частоты f колебаний и сдвиговой вязкости r кавитирующей среды. Для рассматриваемого случая он равен

$$V_k = 3\pi(X_0 R_0^3 \rho f / r)^{1.5} / \quad (13)$$

Объем V , исходя из условия равномерного распределения диспергируемых частиц Vr объеме Vp приготавливаемой жидкости, составит:

$$V = VpX^3 a_3 / Vr . \quad (14)$$

Решая уравнение (11) с учетом (12) и (13), получим:

$$n_k = 3\pi f^{1.5} Vr R_0^{4.5} (p/r)^{1.5} / VpX_0^{1.5} a_3 . \quad (15)$$

Решение уравнения (11) дает выражение, определяющее толщину поверхностного слоя диспергируемой частицы эрозируемого при единичном всхлapyвании кавитирующего пузырька, которая в рассматриваемом случае равна линейному размеру частиц, образовавшихся в результате первичного импульса гидроакустических колебаний.

$$X_1 - E_k Vp / 9e\pi X_0^{0.5} f^{1.5} Vr R_0^{4.5} (p/r)^{1.5} . \quad (16)$$

Величина энергии E_k ударной волны, передаваемой диспергируемым частицам, определяется исходя из условия равенства кинетической энергии жидкости, движущейся в поле кавитационного пузырька согласно Новицкому Б. Г. [1] равна

$$E_k = 2\pi\rho_b R_0^5 f^2 , \quad (17)$$

где ρ_b – плотность жидкой фазы обрабатываемой суспензии. Зная зависимость между величинами начального линейного размера частиц X_0 и размера частиц, полученных при гидроакустическом диспергировании после первого акта X_1 , а также условия флотации

$$n \leq 4R_0^2 / x^2 , \quad (18)$$

становится возможным определение необходимого количества актов n для получения общей поверхности, равной

$$n = \log_{A(1-2a)^2} 4R_0 X_0^{-2} . \quad (19)$$

Зная необходимое количество актов n , а также количество одновременно обрабатываемых частиц одним кавитационным пузырьком n_k и количество K таких пузырьков в единице объема при данной характеристике поля, можно определить затраты времени T на протекание процесса гидроакустического диспергирования единицы объема Vg глиноматериала

$$T = \frac{Vg}{n_k K f X_0^3 a_3} . \quad (20)$$

Анализ полученных зависимостей (16), (19) и (20) показывает, что наиболее рационально процесс гидроакустического диспергирования протекает при малых частотах ($f = 0,01-10$ кГц). С увеличением частоты гидроакустического поля происходит уменьшение флотационной способности кавитирующих пузырьков и, как следствие, увеличение времени на протекание процесса.

СЕЛЕКТИВНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАСКАДНЫХ МЕЛЬНИЦАХ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА

Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Тарасов Б. Н., Гребенюков В. С., Пеньков П. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Традиционные способы разрушения горных пород и других твердых материалов отличаются низкой селективностью. Это выражается в том, что при разделении многокомпонентных материалов приходится нарушать целостность самих компонентов, что отрицательно сказывается на их технических и технологических свойствах. В ряде случаев отсутствие или малая селективность измельчения является пригодной для разрушения не всех твердых материалов. Особо прочные материалы (металлы, твердые сплавы, сырье для порошковой металлургии, чистая керамика и ряд других) известными способами разрушаются неэффективно или вообще не разрушаются. Вместе с тем необходимость измельчения таких материалов остро ощущается, как в ряде развивающихся в последнее время технологий синтеза новых материалов, так и при переработке вторичного сырья, поскольку большинство промышленных отходов относится к трудноразрушаемым объектам.

Задача селективного измельчения горных пород применительно к проблеме обогащения руд состоит в том, чтобы разрушать объект по поверхностям раздела фаз, причем с минимальными энергозатратами. Таким образом, селективность измельчения можно определить двумя понятиями – геометрической селективностью разрушения и энергетической селективностью разрушения. Эти понятия отражают разные стороны процесса разрушения и не обязательно сопровождают друг друга. Напротив, иногда геометрической селективности разрушения, или селективности раскрытия, достигают, не считаясь с энергетической селективностью или даже за ее счет. Процесс разрушения горных пород, протекающий и геометрически и энергетически селективно, является селективным измельчением [1, 2].

Под геометрической селективностью измельчения минеральной среды можно понимать такое упорядоченное ее разрушение, при котором вновь образованная поверхность S_n будет равна поверхности, разделяющей рудную фазу от пустопородной фазы S_f . Разумеется, добиться на практике осуществления этого равенства практически невозможно. Практически коэффициент раскрытия минеральных зерен, или селективность разрушения, определяется соотношением между общим содержанием зерен рудной фазы в продукте измельчения и содержанием сростков из рудной фазы и пустопородной фазы, выраженной в процентах. Если уровень геометрической селективности измельчения определяется соотношением площадей «полезной» и «избыточной» частей новой поверхности S_n , то, с энергетической точки зрения, образование и той, и другой части новой поверхности есть процесс упорядоченного преобразования энергии, поступающей от внешних источников.

Энергетическая проблема селективного измельчения состоит в том, что в рамках существующих технологий измельчения коэффициент этого преобразования (коэффициент использования энергии) составляет, в лучшем случае, десятые доли процента, т.е. подавляющая часть подводимой энергии диссипирует и не идет на образование ни «полезной», ни «избыточной» поверхности. Энергетически селективным является такое измельчение, при котором подводимая энергия расходуется на образование только «полезной» части новой поверхности. Уровень энергетической селективности измельчения определяется значением коэффициента использования энергии:

$$K = \frac{W}{\varepsilon_n \left(1 + \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_n}\right)}$$

где K – коэффициент использования подведенной к измельчительному аппарату энергии; W – энергия вновь образованной «полезной» поверхности; ϵ_n – работа взаимодействия частиц минерала и рабочих органов измельчительной машины друг с другом и между собой; ϵ_0 – все остальные виды работ (сил трения в узлах машины и т. д.).

Традиционные техника и технология измельчения руд, несмотря на длительный период совершенствования, оказались построенными на принципах, прямо противоположных принципам селективной дезинтеграции. Этот факт объясняется заимствованием обогатителями оборудования, разработывавшегося для беспорядочной дезинтеграции материала с единственной целью сокращения его исходных размеров. Поэтому нет ничего удивительного в том, что современные технологии массового измельчения руд решают задачу, весьма далекую от основной задачи рудоподготовки – раскрытие минералов (обнажение межфазных границ). Как показывают теоретические и экспериментальные исследования в области селективного измельчения, измельчительные машины нового поколения должны работать в условиях минимального времени пребывания частиц материала в диссипативных контактах. Иными словами, конструкция измельчающего аппарата должна быть такой, чтобы отношение объема его рабочей зоны и производительности было минимальным, а готовый продукт должен немедленно выводиться из рабочей зоны и отделяться от недоизмельченной части материала. Важнейшим условием процесса селективного измельчения является возможность регулирования создаваемой рабочими органами мельницы нагрузки на измельчаемый материал и возможность создавать строго фиксированную нагрузку на каждом этапе измельчения за счет изменения технологических параметров или конструктивно.

Все вышеуказанные условия селективного измельчения могут реализовываться в измельчительных агрегатах нового поколения – каскадных центробежных мельницах, разработанных на кафедре ТТР МПИ. Данные мельницы тонкого и сверхтонкого помола работают в прямоточном режиме, что обеспечивает кратковременное нахождение измельчаемого материала в зоне измельчения (в пределах десятков секунд), а высокая динамика процесса измельчения обеспечивает достаточное число контактных нагрузок на измельчаемые частицы материала. Регулирование величины контактных нагрузок на измельчаемый материал и создание строго фиксированных нагрузок осуществляется в данной конструкции за счет изменения скорости вращения ротора центробежной мельницы, в котором размещены мелющие тела, также за счет скорости подачи материала в мельницу и за счет изменения массы и формы мелющих тел. Объем рабочей зоны каскадной центробежной мельницы производительностью 1 тонна в час (по цементу) составляет всего 0,09 м, что говорит о минимальном отношении объема рабочей зоны к производительности.

Лабораторные исследования по селективному измельчению в каскадных центробежных мельницах различных многокомпонентных материалов показали возможность данной конструкции измельчать избирательно до заданной крупности те или иные компоненты материала. Внедрение в производство данного класса мельниц, успешно решающих проблемы селективности измельчения твердых материалов, позволит решить многие актуальные задачи в горно-обогатительной, металлургической, строительной, химической и других отраслях промышленности. Особо следует отметить возможность использования настоящего типа мельниц в безотходных технологиях вышеуказанных производств, заключающихся во вторичной переработке отходов данных производств с целью их утилизации и извлечения из них ценнейших компонентов в виде редкоземельных элементов, платиноидов, золота и др. Возможность и эффективность вторичной переработки минерального сырья в каскадных центробежных мельницах была установлена в ходе проведения лабораторных и стендовых исследований работы опытных образцов каскадных мельниц центробежного типа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

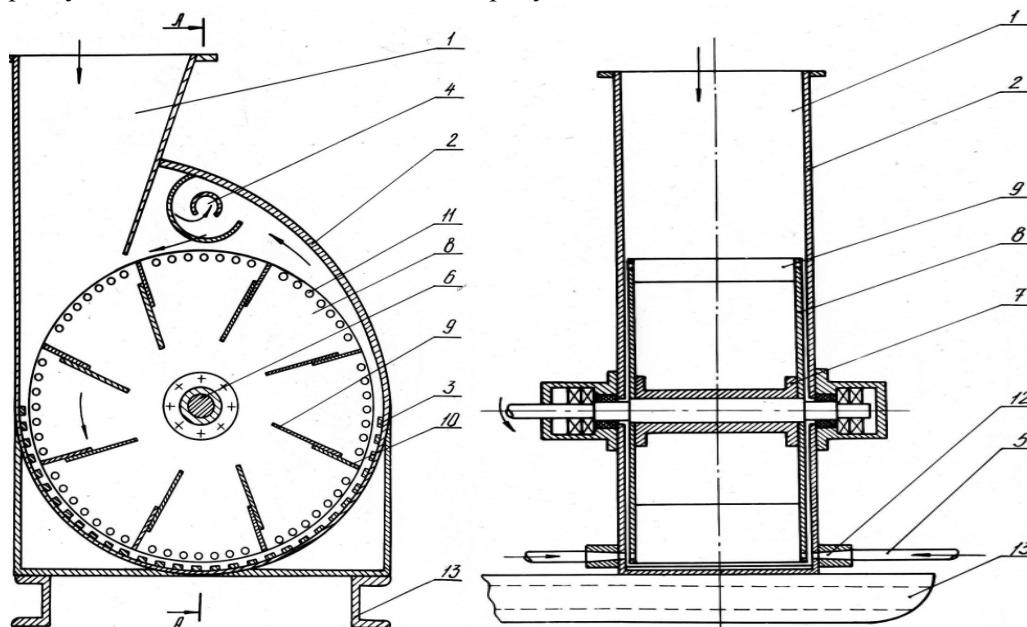
1. Сиденко П. М. Измельчение в химической промышленности. – М.: Химия, 1977. 435 с.
2. Ходаков Г. С. Физика измельчения. – М.: Наука, 1972. 307 с.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ РОТОРНАЯ МЕЛЬНИЦА ГРМ-2

Усов Г. А., Тарасов Б. Н., Руфова Е. М., Пеньков П. М., Сагитуллин Р. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Обработка промывочных жидкостей с целью дальнейшей диспергации твердой фазы под воздействием гидроакустических колебаний в последнее время находит широкое применение. Одновременно остается нерешенной задача измельчения и диспергирования различных видов глиноматериала с высокой степенью дисперсности конечного продукта до 10^{-5} - 10^{-7} м. Такая задача может быть успешно решена лишь при совмещении в одном устройстве двух известных способов диспергирования: механического и гидродинамического [1].

Целью настоящей разработки гидроакустической роторной мельницы ГРМ-2 является повышение эффективности измельчения путем дополнительного ослабления связей между частицами твердого материала, за счет воздействия на исходный продукт гидроакустическим полем в процессе его измельчения в рабочей камере мельницы механическим способом. Общий вид гидроакустической мельницы показан на рисунке 1.



1 – загрузочный бункер; 2 – корпус; 3 – ударная плита; 4 – выходной патрубок; 5 – трубопровод; 6 – вал; 7 – соединительная втулка; 8 – диск; 9 – лопасти; 10 – насадки; 11 – отверстия; 12 – сопла; 13 – рама

Рисунок 1 – Гидроакустическая мельница МГР-2

Мельница состоит из загрузочного бункера 1, корпуса 2, внутри которого размещен горизонтальный лопастной ротор, ударная плита 3, выходной патрубок 4 трубопровода 5 для подачи жидкой фазы. На валу 6 ротора через соединительную втулку 7 жестко закреплены диски 8, между которыми установлены лопасти 9 со сменными насадками 10. На периферии дисков 8 по окружности выполнены отверстия 11, напротив которых в боковых стенках корпуса 2 установлены сопла 12, соединенные с трубопроводом 5 для подачи жидкой фазы в мельницу. Корпус мельницы с приводом установлен на раме 13 [2].

Работает мельница следующим образом. Исходный материал, например, комовая глина, подается в бункер 1. Затем исходный материал захватывается лопастями 9 и, попадая на ударную плиту 3, измельчается силовым усилием лопастей. Одновременно по трубопроводу 5 подается под давлением (до 2,0 - 5,0 МПа) жидкая фаза, например, вода, которая, истекая из сопел 12 с высокой скоростью через отверстия 11 в дисках 8, попадает в зону измельчения, расположенную между кромками лопастей 3 и ударной плитой 3. Поскольку диски 8 вращаются вместе с лопастями 9, то струя жидкости, истекающая из сопел 12, периодически прерывается; при этом достигается частота порядка 1500-2000 Гц. В результате в зоне измельчения предложенной мельницы возникает мощное гидроакустическое поле. В это поле лопастями ротора подаются все новые и новые порции твердого материала. При этом исходный твердый материал одновременно с силовым разрушающим воздействием лопастей ротора подвергается мощным звуковым колебаниям, передаваемым жидкой средой в зону измельчения. Данные колебания резко ослабляют связи между твердыми частицами, вследствие чего материал легко разрушается от силового воздействия лопастей ротора. Измельчаемый твердый материал вместе с жидкой фазой в виде суспензии выводится наружу через выходной канал 4. Подача глиноматериала лопастями 9 ротора в зону измельчения делает процесс разрушения материала непрерывным [3]. Техническая характеристика гидроакустической роторной мельницы МГР-2 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика измельчительной машины МГР-2

Вид измельчаемого материала	Глина, мел, барит, слюда и др.
Линейный размер частиц, м:	
Исходный, не более	0,05
Конечный	$10^{-6} \dots 10^{-7}$
Производительность по глиноматериалу, м ³ /ч	1,5...2,0
Частота генерируемых гидроакустических колебаний в рабочей камере, Гц	1500...2000
Потребляемая мощность, кВт	28
Габаритные размеры, мм	
высота	1720
длина	1340
ширина	1065
Масса без электродвигателя, кг	280

Благодаря высокой эффективности измельчения в данной гидроакустической мельнице в несколько раз сокращается число циклов повторного прохождения суспензии через мельницу для измельчения твердого материала до требуемой фракции. В результате производительность мельницы увеличивается в 2-4 раза по сравнению с известными роторными мельницами. Это особенно важно для быстрого и качественного приготовления промывочных жидкостей при бурении скважин в сложных геологических условиях.

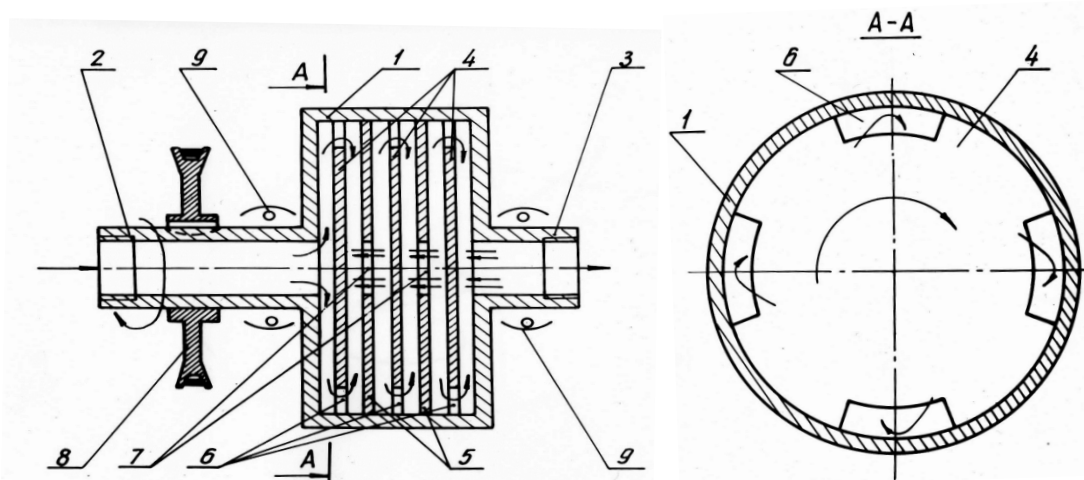
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молчанов В. И., Селезнева О. Г., Жирнов Е. Н. Активация минералов при измельчении. – М.: Недра, 1988.
2. Сиденко П. М. Измельчение в химической промышленности. – М.: Химия, 1977. 435 с.
3. Ходаков Г. С. Физика измельчения. – М.: Наука, 1972. 307 с

МНОГОСТУПЕНЧАТАЯ СТРУЙНО-ВИХРЕВАЯ МЕЛЬНИЦА СВМ-3

Усов Г. А., Кралина Л. И., Суворова А. А., Мокрецова М. А., Сагитуллин Р. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В предлагаемой измельчительной машине реализован перспективный принцип поэтапного измельчения исходного продукта. Разработанная мельница конструкции СВМ-3 отличается от аналогичных конструкций тем, что позволяет на порядок повысить дисперсность приготавливаемых суспензий при одновременном снижении энергозатрат на работу устройства. Мельница предназначена для активации промывочных жидкостей после их длительного хранения и дополнительного диспергирования грубодисперсных промывочных жидкостей [1]. Конструкция струйной вихревой мельницы поясняется чертежами на рисунке 1.



1 – корпус; 2 – входной патрубок; 3 – выходной патрубок; 4 и 5 – диски;
6 и 7 – отверстия; 8 – шкив; 9 – подшипники

Рисунок 1 – Струйная вихревая мельница для активации промывочной жидкости СВМ-3

Мельница состоит из герметичного корпуса 1, выполненного в виде барабана с входным 2 и выходным 3 патрубками, расположенными по оси корпуса 1 с противоположных торцов. Внутри корпуса 1 размещен смеситель, выполненный из группы последовательно расположенных дисков 4 и 5, которые жестко прикреплены к корпусу 1 перпендикулярно его оси. В дисках 4 и 5 в направлении от входного 2 к выходному 3 патрубку выполнены отверстия 6 и 7 с определенной последовательностью. Первый диск 4 имеет периферические отверстия 6, второй диск 5 – центральные отверстия 7. Корпус 1 выполнен с возможностью вращения, которое передается от двигателя (на чертеже он не показан) с помощью клиноременной передачи через шкив 8, установленный на входном патрубке 2. Для обеспечения возможности вращения корпуса 1 входной 2 и выходной 3 патрубки установлены в опорах на радиальных самоустанавливающихся подшипниках 9 [2].

Работает мельница следующим образом. Во внутрь вращающегося корпуса 1 по входному патрубку 2 через вертлюг (на чертеже не показан) непрерывно под давлением подают крупнодисперсную пульпу. Здесь пульпа, двигаясь по зазору между торцом корпуса 1 и диском 4 и через периферические отверстия 6, благодаря наличию сил трения внутри жидкости, раскручивается и приобретает частоту вращения, равную частоте вращения корпуса 1. Во вращающемся потоке происходит измельчение твердой фазы пульпы. Кроме того, пульпа, раскручиваясь в корпусе 1, под действием центробежных сил, возникающих во вращающемся потоке, прижимается к боковым стенкам корпуса 1. В результате этого в центре вращающегося потока около отверстия 7 диска 5 образуется зона разрежения. С одной стороны, в зону

разряжения из отверстия 7 устремится часть пульпы, с другой стороны сюда по зазору между дисками 4 и 5 пульпа поступает непрерывно. Вследствие этого объем вращающегося потока возрастает, и пульпа стремится выйти по зазору между дисками 4 и 5, в результате происходит гидравлический удар встречных потоков. Одновременно с этим давление в зазоре между дисками 4 и 5 возрастает, в результате чего происходит выброс части пульпы через отверстие 7 в сторону выходного патрубка 3. А в центре вращающегося потока около отверстия 7 опять возникает зона разряжения и процесс повторяется с высокой частотой, достигая звукового или ультразвукового диапазонов. Так как смеситель мельницы выполнен в виде группы дисков, то пульпа, двигаясь через него, периодически и многократно подвергается колебаниям с высокой частотой, а твердая фаза интенсивно разрушается. Это повышает эффективность измельчения и позволяет с высокой производительностью осуществлять приготовление буровых промывочных жидкостей [3]. Техническая характеристика многоступенчатой струйно-вихревой мельницы СВМ-3 представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики измельчительной машины СВМ-3

Параметры	Значения
Вид измельчаемого материала	Крупнодисперсная пульпа
Линейный размер частиц, м:	
Исходный, не более	10^{-5}
Конечный	$10^{-7} \dots 10^{-8}$
Производительность по глиноматериалу, м ³ /ч	18...20
Частота генерируемых гидроакустических колебаний в рабочей камере, Гц	20000
Потребляемая мощность, кВт	18
Габаритные размеры, мм	
высота	650
длина	1340
ширина	720
Масса без электродвигателя, кг	176
Статистический напор потока, МПа:	
на выходе	0,4
на входе	4,5
Амплитуда звукового давления генерируемой волны, МПа	0,12

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молчанов В. И., Селезнева О. Г., Жирнов Е. Н. Активация минералов при измельчении. – М.: Недра, 1988.
2. Сиденко П. М. Измельчение в химической промышленности. – М.: Химия, 1977. 435 с.
3. Ходаков Г. С. Физика измельчения. – М.: Наука, 1972. 307 с.

РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОГО ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «КОЗ-2М» И ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МИКРОННОГО ЗОЛОТА НА ЗАГЛИНИЗОВАННЫХ ТЕХНОГЕННЫХ РОССЫПЯХ

Усов Г. А., Тарасов Б. Н., Пономарев В. П., Мокрецова М. А., Гордеев Е. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Техногенные месторождения благородных металлов и прежде всего техногенные россыпи, как объекты промышленной переработки в последние годы привлекают все большее внимание и подвергаются кардинальной переоценке в связи с двумя тенденциями. Одна из них состоит в появлении новых технологий и новых обогатительных аппаратов, позволяющих значительно поднять извлечение или улучшить экономические показатели переработки сырья, относившегося ранее к забалансовому по содержанию золота или по технологическим причинам. Вторая тенденция заключается в неуклонном снижении среднего содержания золота в балансовых запасах золота целиковых россыпей при одновременном росте удельных затрат на горно-капитальные и горно-подготовительные работы.

Ресурсный потенциал техногенных золотосодержащих объектов в России оценивается в 55-60 % от добытого в стране золота. По современным оценкам и многочисленным литературным данным, старательские артели, использующие традиционные промысловые приборы, теряют от 20 до 50 % золота. Многочисленными исследованиями рядом научных коллективов и производственных организаций, установлено, что доля мелкого и тонкого золота в техногенных отвалах, как правило, преобладает над крупным и составляет до 90 % общего количества.

Ресурсы микронного золота только в техногенных россыпях РФ оцениваются в несколько тысяч тонн. Основные потери при добыче россыпного золота приходятся на тонкое, пластинчатое и дисперсное. На предприятиях эту проблему в основном решают путем совершенствования традиционных технологических схем: применением шлюзов мелкого наполнения; отсадочной технологии; центробежной сепарации. Однако, реализация этих направлений не решает проблемы извлечения тонкодисперсного золота.

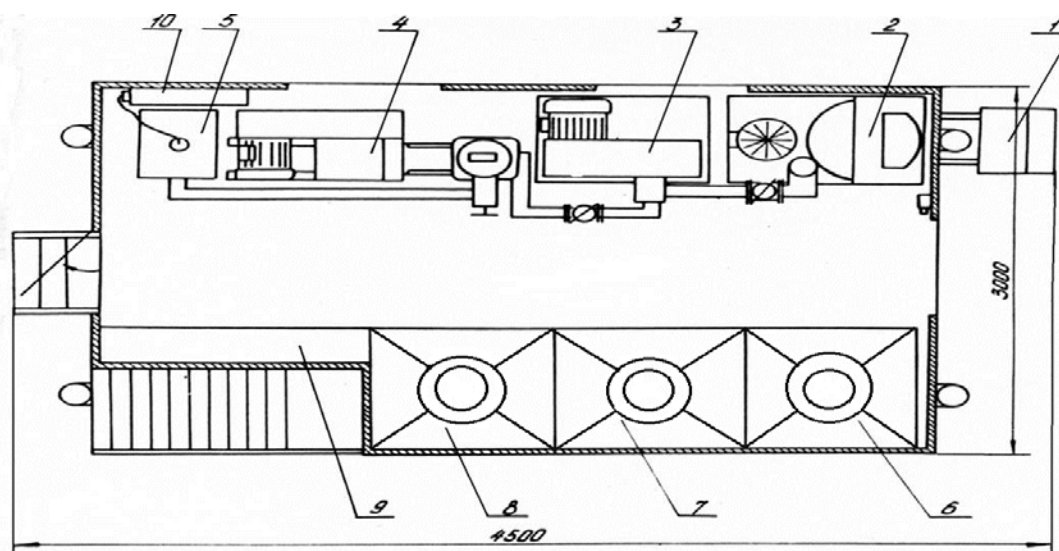
Авторами предлагается к разработке технология обогащения тонкодисперсного золота на базе высокоэффективной измельчительной техники использующей гидродинамический способ и эффект кавитации. На сегодняшний день высокоэффективная измельчительная техника данного типа в процессах обогащения полезных ископаемых не используется.

Малогабаритный обогатительный комплекс «КОЗ-2М» (см. рисунок 1) предлагается оснастить высокоэффективной измельчительной техникой работающей в гидродинамическом режиме с использованием эффекта кавитации и наиболее эффективным центробежным концентратором с плавающей постелью.

Многосекционная роторная мельница «ММР-2» необходима в данной технологии для повышения степени измельчения и однородности твердой фазы при приготовлении золотосодержащей суспензии и предварительного измельчения крупных кусков исходной твердой фазы. Производительность описанной мельницы выше известных в 2, 3 раза и более (в зависимости от числа секции корпуса). Она обеспечивает быстрое и качественное приготовление больших объемов глинопесчаной суспензии, а более эффективное измельчение мельницы сокращает расход электроэнергии в 1,2-1,3 раза.

Конструктивные особенности гидродинамического барабанного измельчителя «ИГД-М» в отличие от всех других устройств гидромеханического типа, применяемых для приготовления глинопесчаных суспензий, позволяют реализовать в нем принципиально новый и эффективный способ диспергации глинистого материала. Отличие заключается и в расширении функциональных возможностей, так как разработанный измельчитель работает не только в качестве диспергатора, он осуществляет транспортирование золотосодержащей пульпы, т.е. одновременно выполняет функцию перекачивающего насоса.

Струйная вихревая мельница «СВМ -3» конструктивно отличается от других подобных устройств, работающих по принципу гидродинамических генераторов тем, что содержит два когерентных источника звуковых колебаний, соединяющихся общим выходным каналом. Такое отличие позволило интенсифицировать процесс измельчения твердой фазы озвучиваемой золотосодержащей пульпы за счет удвоения энергии звуковой волны.



1 – скреперная лебедка; 2 – роторная мельница; 3 – барабанный измельчитель;
4 – перекачивающий насос; 5 – струйная вихревая мельница; 6, 7, 8 – центробежные концентраторы; 9 – пульт управления; 10 – пусковая аппаратура

Рисунок 1 – Схема передвижного малогабаритного комплекса «КОЗ-2М»

Основным узлом в части непосредственного выделения тонкодисперсного золота выбран центробежный концентратор с плавающей постелью марки «ЦКПП-120». Чаша концентратора выполнена из эластичного материала, а сам концентратор снабжен устройством для деформации стенки чаши в виде роликов, установленных снаружи чаши в непосредственном контакте с ней. Из-за давления роликов чаша имеет форму треугольника со сглаженными углами. При вращении эластичная чаша из-за контакта с роликами постоянно меняет форму. Именно это обеспечивает дополнительное разрыхление материала.

Техническая характеристика передвижного малогабаритного комплекса «КОЗ-2М» по обогащению микронного золота

Производительность по объему золотосодержащей пульпы, м ³ /ч.....	75
Потребляемая мощность, кВт.....	105
Удельный расход энергии на приготовление 1 м ³ пульпы, кВт·ч/м ³	1,4-1,9
Габаритные размеры, мм:	
длина.....	4500
ширина.....	3000
высота.....	2800
Масса установки, кг.....	3500
Количество обслуживающего персонала в смену, чел.	2

Внедрение в промышленных масштабах предлагаемой технологии и обогатительного малогабаритного комплекса «КОЗ-2М» позволит переработать накопленные отвалы с трудноизвлекаемым микронным золотом и повысить выход (на десятки процентов) полезного ископаемого на новых россыпных месторождениях драгоценных и редких металлов.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕАГЕНТА «TURVA-NF» ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Гребенюков В. С., Гордеев Е. Н., Драгун В. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В связи с резким ухудшением экологической обстановки в масштабе всей планеты решение проблем защиты растительного и животного мира от техногенного воздействия становится настоящей необходимостью. Немаловажной составляющей этой большой проблемы является ликвидация последствий разливов нефти в результате аварийных ситуаций различного масштаба и попадания нефти и нефтепродуктов в водную среду. Мировой и отечественный опыт показывают, что в настоящее время одним из перспективных способов удаления нефти с водных поверхностей является использование сорбционных и биосорбционных технологий, предусматривающих применение специальных нефтепоглощающих материалов (сорбентов).

В комплексном критерии эффективности использования сорбционных материалов необходимо учитывать их сорбционные характеристики, стоимость, транспортные издержки, сложность нанесения на загрязненные поверхности, с учетом особенностей загрязненных участков, особенности применения в различных климатических условиях, технические решения утилизации нефтенасыщенных сорбентов. В критерии биосферной совместимости проведения природоохранных мероприятий должны рассматриваться подходы, использование которых при производстве, транспортировке, применению и утилизации нефтепоглощающих материалов не приведет к повторному загрязнению природных объектов.

Большинство используемых в настоящее время сорбционных материалов для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов получают на основе синтетических и природных органических полимеров. Типичными представителями нефтепоглощающих материалов, полученными на основе синтетических полимеров и изделий из них, являются сорбенты на основе полипропиленовых волокон, пенографита, пенопластов (пенополиуретаны), изделия из поливинилхлорида, фенолальдегидных смол, резиновой крошки и др.

К недостаткам использования синтетических сорбентов можно отнести экологическую опасность, сложность утилизации, высокую стоимость. Для синтетических сорбентов характерно, что, несмотря на гидрофобность, они обладают низкой селективностью и с одинаковой интенсивностью поглощают нефть и воду. Применение сорбентов в диспергированной форме (каучуковая крошка, порошок фенолформальдегидной смолы, гранулы полистирольного пенопласта) может привести к вторичному загрязнению окружающей среды уже этим сорбентом, слаборазлагающимся в природных условиях.

При комплексном подходе с учетом требований высокой эффективности, невысокой стоимости и экологичности при создании нефтепоглощающих материалов специалисты Финляндии, Канады, США и России отдают приоритет природному материалу торфу. Финской фирмой «Varo» на основе торфа создан и применяется материал «Ripotin», обладающий нефтеемкостью до 3 г/г (ориентировочная стоимость 3000 US \$). Канадская фирма «Klon Inc.» на основе канадского торфяного мха предлагает экологически чистый сорбент «Peatsorb», который позволяет эффективно удалять последствия разливов сырой нефти, нефтепродуктов и более 50-ти наименований углеводородсодержащих веществ (стоимость сорбента доходит до 8000 US \$).

Российская компания «Ренари» предлагает экологически безопасный сорбент на основе продуктов термической переработки отходов сельского хозяйства для сбора и удаления нефти и нефтепродуктов с поверхности воды с сорбционной емкостью по нефти от 2 до 4 г/г и стоимостью за одну тонну сорбента 2750 US \$. Другая российская компания «Лессорб»

разработала серию препаратов на основе сфагновых мхов. Предлагаемые препараты обладают нефтеемкостью в пределах 2,5-4,0 г/г и стоимостью 2500-5000 US \$ за тонну.

Совместные предварительные исследования, проведенные кафедрами технологии и техники разведки МПИ и гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Уральского государственного горного университета, позволяют утверждать, что перспективность использования торфа и композиций на его основе в качестве сорбентов нефти и продуктов ее переработки позволяет создать не дорогой высокоэффективный сорбционный препарат, по своим эксплуатационным характеристикам, не уступающий зарубежным аналогам, разработать новый способ его использования (см. рисунок 1) и найти рациональное применение нефтенасыщенного реагента «Turba-НF» при полном соблюдении экологичности.

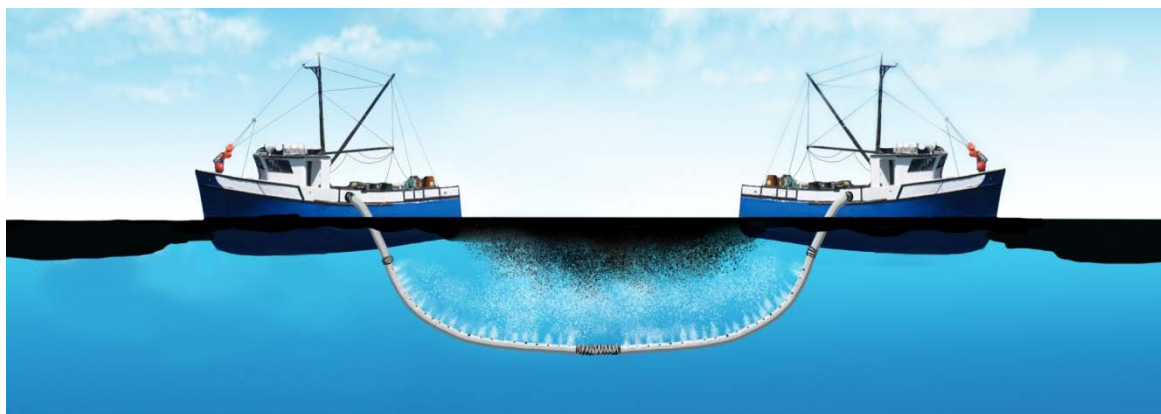


Рисунок 1 – Способ применения реагента «Turba-НF»

В качестве эффективного и дешёвого сорбента на современном рынке представлены различные виды торфореагентов для сбора нефти с водной поверхности. Все они производятся на основе крупнодисперсного (частицы размером от 0,5 до 10 мм) фрезерного торфа, с заранее повышенной влажностью (до 20 %) при полном отсутствии сорбционной избирательности к нефтепродуктам и воде. Кроме того отсутствуют предложения по дальнейшему рациональному использованию торфа насыщенного нефтью и водой (только захоронение или сжигание).

К внедрению на промышленном уровне авторами предлагается технология и техника для производства торфореагента «Turba-НF» обладающего совершенно новыми уникальными свойствами: торфореагент имеет влажность не более 10 %; размер всех частиц торфопорошка меньше 150 микрон; сорбционная способность увеличена в 1.5 раза; частицы порошка покрыты гидрофобным слоем, обеспечивающим избирательность сорбционной способности в пользу нефтепродуктов 95 %; гидрофобизованный торфопорошок возможно подавать под нефтяную пленку, что полностью исключит потери реагента; торфопорошок пропитанный нефтью может использоваться в качестве пластифицирующей добавки в дорожные покрытия, увеличивающей срок службы асфальта в несколько раз; за счет высокой дисперсности увеличена насыпная плотность торфореагента до 0,5 т/м³, что существенно упрощает его транспортировку; себестоимость производства торфореагента по предварительным подсчетам не превысит 38-40 руб./кг.

Разработанная авторами технология и техника позволит организовать стационарное очень компактное производство по переработке торфа в различные виды сорбентов с повышенной сорбционной способностью, востребованные и конкурентные на современном, в том числе международном рынке. По другому варианту возможно изготовление и продажа малогабаритных мобильных установок по производству торфореагентов непосредственно в районы нефтепромыслов, имеющих исходное сырье.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МОРСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ ЗАУРАЛЬЯ

Слободчикова Е. Е.¹

Научный руководитель Грязнов О. Н.², д-р геол.-минерал. наук, профессор

¹ОАО Институт «УРАЛНИИАС»

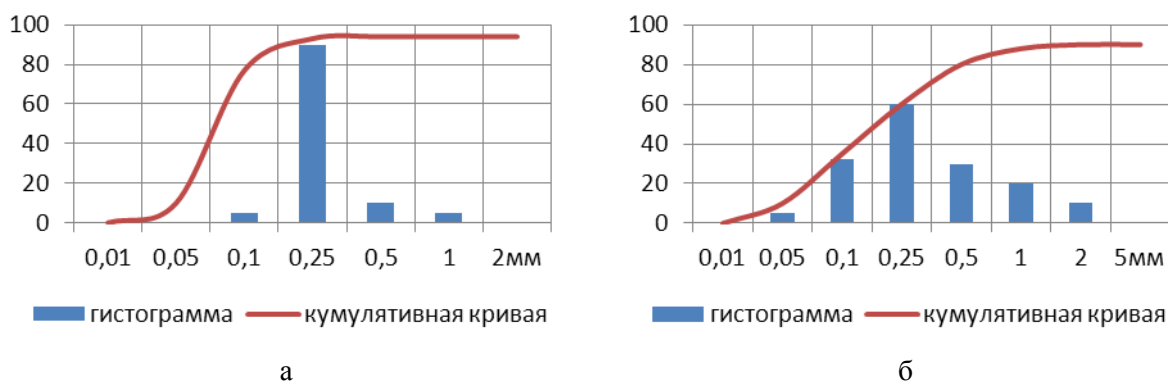
²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В Зауралье широко распространены кварцевые пески морского и континентального происхождения. Песчаный материал значительного объема образуется в результате разрушения горных пород на побережьях морей и крупных озер. С деятельностью речных потоков связано образование преобладающей части известных и эксплуатируемых месторождений песка. Преимущество песков морского генезиса – мощные толщи. Пласты прослеживаются на больших площадях, и пески в них не подвержены в такой степени фациальным изменениям, как в континентальных отложениях [5]. Для континентальных песчаных залежей, в отличие от морских, характерно резкое изменение мощности. Характер залежей пластообразный, линзообразный, часто с хорошо выраженной слоистостью [2]. Наиболее распространены в Зауралье кварцевые пески континентального происхождения [1].

Гранулометрический состав песков может быть изображен графически различным путем. Довольно часто его представляют в виде гистограмм и кривых распределения. Наибольшее применение получил способ изображения гранулометрического состава в виде кумулятивных (интегральных) кривых. При этом по оси абсцисс располагается шкала размеров зерен или их логарифмов, а по оси ординат откладываются проценты всех частиц.

Рассмотрим гранулометрические составы кварцевых песков морского происхождения верхнемелового возраста (mK_2) на примере верхнего слоя Мугайского и Мысовского месторождений [7], палеогенового возраста (mP_3) на примере Ерофеевского, Кичигинского и Галяминского месторождений [6]. И кварцевых озерно-аллювиальных континентальных песков верхнемелового возраста (laK_2) на примере нижнего слоя Мугайского и Мысовского месторождений [7], неогенового возраста ($laN_{1,2}$) на примере Тумашевского [4] и Чусовского месторождений [5].

Изобразив результаты гранулометрического анализа в виде гистограмм и кумулятивных кривых [3] (рисунки 1, 2) и проанализировав их, можно сделать следующие выводы:



а – морские пески; б – континентальные пески

Рисунок 1 – Гранулометрический состав песков Зауралья

1). Для месторождений морского происхождения характерна высокая концентрация материала в фракции 0,25 мм и постоянство гранулометрического состава в пределах всей толщи. Отсутствуют пески пылеватые и смешанных разностей.

2). Для песков континентального происхождения характерно несколько пониженное содержание обломочного материала в господствующих фракциях по сравнению с песками морского происхождения. Пески озерно-аллювиального происхождения хуже отсортированы чем морские.

3). Кварцевые пески морского и континентального происхождения рассмотренных месторождений верхнемелового, палеогенового и неогенового возраста Зауралья имеют одновершинные типы профилей.

4). Как показывают кумулятивные кривые гранулометрического состава, кварцевые пески рассмотренных месторождений однородные, хорошо отсортированные – степень неоднородности $C_u = 1,45-2,9$ д. е.

5). Из гистограмм гранулометрического состава видно, что среди морских и континентальных кварцевых песков преобладают мелкозернистые пески (фракция 0,1-0,25).

Колебания размерности обломочного материала являются результатом того, что образование песчаных месторождений за немногим исключением происходило и происходит в настоящее время в беспокойных и изменчивых условиях. Более однородный гранулометрический состав (под которым понимается преобладающее и постоянное содержание одной фракции при выдержанном минералого-петрографическом характере обломочного материала) песков аллювиального происхождения обычно присущ песчаным залежам аллювиальных отложений равнинных рек. Полезная толща частично или полностью обводнена.

Наилучшая сортировка продуктов выветривания и полное отделение песчаной фракции от глинистого материала происходит в морских условиях. Наибольшее количество кварцевых песков морского происхождения приурочено к палеогену. Морской песок является наиболее качественным сырьем, который применяется в качестве мелкого заполнителя при производстве строительных материалов: бетоны, бетонные смеси, растворы, железобетонные изделия, кирпич, строительные смеси. Благодаря своим высоким качественным характеристикам морской песок является универсальным материалом, который применяется в любых видах строительства. Помимо бетонного производства, морской песок широко используется в промышленном, гражданском и дорожном строительстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеев Е. М. Инженерная геология. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1978.
2. Кузнецов А. В. Формовочные и стекольные пески СССР. – Л.: Недра, 1981. С. 175.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013.
4. Состояние и использование минерально-сырьевой базы Тюменской области. Отчет территориального управления по недропользованию по Тюменской области. – Тюмень, 2012. С. 43.
5. Глущенко Н. М. Полезные ископаемые Курганской области. – Курган, 1995. С. 105
6. Челябинское рудоуправление. Отчет о минеральном сырье месторождений Челябинской области: Ерофеевское, Кичигинское, Галяминское. – Челябинск, 2012. С. 62.
7. Карьер строительных кварцевых песков Алапаевский район п. Бубчиково. – Алапаевск: Архивный отдел Алапаевского муниципального образования, 2005. С. 58.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАСОМАТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СВЕТЛОЕ»)

Абатурова И. В., Борисихина О. А.

Научный руководитель Абатурова И. В., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет

В настоящее время изучение инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых является одной из важнейших задач инженерной геологии. Формирование рудных месторождений и в особенности «золотых» связано с метасоматическими преобразованиями. Которые приводят к полному изменению и образованию новых минералов, которые на современном этапе и определяют физико-механические свойства пород. Рассмотрим этот процесс на примере месторождения Светлое.

Целью работы является установление закономерностей изменения физико-механических свойств пород месторождения. Которые определяются характером и степенью гидротермально-метасоматической проработки массива пород, а также их петрографическими особенностями.

Изучаемое месторождение расположено в Охотском районе Хабаровского края.

Вмещающие породы месторождения лавы, туфы андезитов и андезито-дацитов, иингимбриты изменены.

В результате гидротермально-метасоматических процессов разной интенсивности, таких как пропилитизация, вторичное окварцевание, породы изменены до образования пропилитов, вторичных кварцитов трех фаций (диккит-кварцевой, алунит-кварцевой, монокварцитовой) [2].

Пропиллиты – образуются под воздействием близнеитральных сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридных терм с температурой 150-350°C [3].

Изменения заключаются в равномерном замещении основной массы туфов хлоритом и гидрослюдой, нередко при участии кварца в виде заполнения пор и в форме гнездовидных зон, а также кальцита в виде мелких кристаллов-бластов и их скоплений.

В пределах месторождения на этой стадии сформировались иллиты и илит-пропилитовые породы.

По результатам лабораторного определения физико-механических свойств установлено, что по пределу прочности на одноосное сжатие иллитовые и иллит – пропилитовые породы представлены преимущественно малопрочными и пониженной прочностью. Для них характерны значения водонасыщения не превышающие первых единиц процентов. При водонасыщении отмечается резкая потеря прочности от 40 до 80 процентов.

Анализ петрографического состава иллит пропилитового комплекса установил, что при увеличении содержания в породе гидрофильных смешано-слоистых хлорит-смектитовых и иллит-смектитовых образований происходит снижение их прочностных характеристик, а увеличение содержания кварцевых агрегатов приводит к повышению скоростей упругих волн.

Среди вторичных кварцитов преобладает алунитовая, диккитовая и монокварцевая фация.

Образование вторичных кварцитов происходит под действием кислых высокотемпературных растворов ($T=300-350$ C). Химизм процесса заключается в выщелачивании большинства петрогенных компонентов.

Кварц-алунитовые метасоматиты представляют собой осветленные (светло-желтые, бежевые, белые) породы с матовым блеском сложенные зернами вторичного кварца и алунита. Алунит, развивается в виде гнезд, скоплений, прожилок, отдельных табличек в кварцевом микроагрегате основной массы. Происходит полная перекристаллизация пород с потерей исходной структуры [1].

Породы приобретают вторичную структуру становясь при этом плотными. В результате метасоматиты обладают высокими значениями скорости продольных волн, а прочность пород неоднородна.

Диккит-каолиновые, кварц-диккит-каолиновые метасоматиты – это породы серовато-белого цвета, массивные, содержащие гидроокислы железа. Часто прослеживается структура первичной породы. Диккит-каолиновые породы довольно пористые, с невысокой плотностью и высокими значениями водонасыщения, что резко снижает и так не высокие прочностные свойства, что приводит к потере прочности до 67%.

Кварц-диккит-каолиновые породы более плотные и более прочные, однако, присутствие в породе каолинита снижает величину прочности. Породы относятся к группе размягчаемых ($K_p < 0,75$).

Крупные залежи монокварцитов затронуты процессами выщелачивания, что обуславливает и неравномерность пористости от слабой (5-10 % объема породы) до значительной (до 30-40 %). Размеры пор до 2,0 см. По физико-механическим свойствам кварциты являются самыми прочными среди развитых на месторождении пород.

Кавернозность определяет и все остальные параметры, так водонасыщение у слабокавернозных пород составляет 0,4 %, у сильнокавернозных 4,12 %. По прочности кварциты относятся к группе прочных, средней прочности и очень прочных пород, скорости продольных волн сильнокавернозных и слабокавернозные пород отличаются в 2 раза. Несмотря на высокую прочность кварциты относятся к размягчаемым ($K_p < 0,75$), потеря прочности при водонасыщении может достичь 50 %.

Таким образом, установлено, что с увеличением степени гидротермально-метасоматической проработки на месторождении ухудшаются физико-механические свойства измененных пород, которые так же зависят от процентного содержания вторичных минералов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абатурова И. В. Оценка и прогноз инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых горно-складчатых областей. – Екатеринбург: Уральский центр академического обслуживания, 2011.
2. Абатурова И. В. Прогноз изменения инженерно-геологических условий разработки месторождений полезных ископаемых на разных стадиях изучения // Литосфера. 2013. № 3. С. 137-145.
3. Фролова Ю. В., Ладыгин В. М., Рычагов С. Н. Инженерно-геологические особенности гидротермально-метасоматических пород Камчатки и Курильских островов // Инженерная геология. 2011. № 1. С. 48-63.

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

28-29 апреля 2014 года

ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 57

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В КАЧЕСТВЕ
БИОИНДИКАТОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Береснев И. С.

Научный руководитель Байtimiрова Е. А., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Биоиндикация — оценка качества природной среды по состоянию её биоты. Биоиндикация основана на наблюдении за составом и численностью видов-индикаторов (www.wikipedia.ru).

Влияние промышленных выбросов на окружающую среду рассматривается сейчас многими отраслями науки. Активно подыскиваются виды живых организмов, которые могли бы стать биоиндикаторами, проводятся исследования методов оценки действия на организм различных загрязнений. Актуальность таких работ несомненна. Возможны два пути оценки действия загрязнений на животных: первый – учет количества накапливающихся в органах и тканях загрязнителей, второй – реакция организмов на их действия. У каждого из них есть свои минусы и плюсы. Для верности оценки нужно использовать оба метода вместе, что бывает не всегда [4].

Среди млекопитающих грызуны наиболее подходящий объект для целей мониторинга. Во-первых, они консументы первого порядка и, потребляя растения, воздействуют на них и на почву. Проходя через организм животного, накопленные в растениях и на растениях загрязняющие вещества в той или иной степени накапливаются в различных тканях зверя и могут влиять на их функции. Во-вторых, грызуны – основной корм как пернатых, так и четвероногих хищников, поэтому любые воздействия, ухудшающие состояние грызунов, а, следовательно, и их численность, должны сказаться в верхних трофических звеньях. Грызуны (как объект мониторинга) привлекают еще и тем, что многие их виды многочисленны и довольно широко распространены [5]. Мной были изучены статьи, в которых авторы проводили исследования мелких млекопитающих, с целью выявления влияния на них загрязнения среды, используя при этом различные методы.

Например, Гатиятуллина З. З. в своих исследованиях для оценки влияния промышленных выбросов на клеточное деление и возникновение хромосомных перестроек исследовала эпителий роговицы обыкновенных полевок, отловленных в зоне действия Карабашского Медеплавильного комбината. Роговица была выбрана, так как она непосредственно соприкасается с загрязняющими среду веществами, выполняет защитную функцию. Показано, что явления, наблюдаемые в роговице, отражают физиологическое состояние особи и протекающие во всем организме энергетические процессы. В результате цитологического исследования грызунов обнаружены массивные нарушения хромосом в клетках эпителиальной ткани животных. Процент поврежденных зверьков выше вблизи источника эмиссии, что может свидетельствовать о высокой мутагенной активности выбросов

медеплавильного комбината и потенциальной генетической опасности для человека, существующей в условиях химического загрязнения среды обитания [1].

Для изучения воздействия комплекса условий ВУРС-а (Восточно-Уральский Радиоактивный След) Орехова Н. А. и Модоров М. В., анализировали функционально-метаболические изменения миокарда у малой лесной мыши, обитающей на территории ВУРС-а. Исследования показали, что животные из зоны ВУРС-а статистически значимо отличаются от контрольных зверьков практически по всем проанализированным параметрам. У мышей с импактной территории выше активность ГФИ (глюкозофосфатизомеразы), концентрация белка, общих липидов, РНК и ДНК, тогда, как активность каталазы и СДГ (сукцинатдегидрогеназа) у этих зверьков снижена. Авторы делают вывод, что для животных из зоны ВУРС-а характерен однонаправленный тип изменения миокарда [3].

Демина Л. Л. изучала видовое разнообразие мелких млекопитающих. Исследования были проведены в районе Оренбургского газоперерабатывающего завода (ОГПЗ), на протяжении 2000-2004 гг. Контрольными участками служили экологически чистые районы Оренбургской области. Анализ сообществ мелких млекопитающих в зоне влияния ОГПЗ и в естественных биоценозах показывает, что число и набор видов на сравниваемых территориях различается. На техногенной территории было зарегистрировано 6 видов мышевидных грызунов, в то время как на контрольной 8 видов грызунов и насекомыхядных. Наши наблюдения показывают, что на территории санитарно-защитной зоны не встречаются представители отряда насекомыхядных, что свидетельствует о большой чувствительности этой группы к техногенным загрязнениям и о возможности отнести их к видам-индикаторам [2].

Таким образом, проанализировав данные статьи можно прийти к выводу, что мелкие млекопитающие являются удобными организмами-биоиндикаторами, так как с их помощью можно проводить разнонаправленные исследования, как, например, изучать влияние промышленных выбросов на клеточное деление и возникновение хромосомных перестроек, анализировать изменения видового разнообразия грызунов на территориях с антропогенными воздействиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гатиятуллина З. З. Цитологические методы оценки состояния популяций обыкновенной полевки в зоне промышленного загрязнения // Биоиндикация наземных экосистем. Свердловск. 1990. С. 56-60.
2. Демина Л. Л. Мелкие млекопитающие как объект экологического мониторинга // Экология. 2010. № 6. С. 102-105.
3. Орехова Н. А., Модоров М. В. Функционально-метаболические изменения миокарда малой лесной мыши в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа // Вопросы радиационной безопасности. Екатеринбург, 2013. С. 59-65.
4. Черноусова Н. Ф. Оценки влияния промышленных выбросов на мелких млекопитающих // Животные в условиях антропогенного ландшафта. Свердловск, 1990. С. 71.
5. Черноусова Н. Ф. Влияние выбросов медеплавильного комбината на эколого-физиологические признаки обыкновенной полевки // Животные в условиях антропогенного ландшафта. Свердловск, 1990. С. 83.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИОГЕННОГО СОСТАВА ВОДЫ КАМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

Вострокнутова Ю. О.

Научный руководитель Двинских С.А., д-р географ. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Биогенные вещества, являясь основой биологической продуктивности водоемов, в большинстве случаев определяют качество воды, используемой в народнохозяйственных целях. В связи с этим цель исследований – определение степени влияния основных факторов на режим биогенных веществ. Объектами исследования является Камское и Воткинское водохранилище.

Биогенные вещества в природных водах – вещества, наиболее активно участвующие в жизнедеятельности водных организмов. К ним относятся соединения азота, фосфора, кремния и железа. Известно, что биогенные вещества поступают с речным стоком, атмосферными осадками, хозяйственно-бытовыми, сельскохозяйственными сточными водами. Источниками их поступления являются и внутриводоемные процессы [1, 3].

Все названные факторы характеризуются пространственной и временной изменчивостью. Мы попытались выявить их роль в содержании биогенных элементов в воде Камских водохранилищ. В основу исследований положены данные, отобранные в 8 створах Камского и Воткинского водохранилищ в маловодный и многоводный годы.

В качестве примера приведены данные внутригодового изменения содержания биогенных веществ на Камском водохранилище. Анализ показал, что максимальное их содержание приходится на весенний период, минимальное – на летний (рисунок 1). Содержание соединений фосфора и железа превышают ПДК (ПДК фосфаты – 0,0001; ПДК Fe – 0,3). Причем такая ситуация характерна для лет разной обеспеченности. Хотя по данным исследований (Даценко, 1984; Денисова, 1977; Летвинов, 1984) [2, 4] максимальное содержание биогенных веществ наблюдается в зимний период, а минимальное – в летний. Иначе говоря, внутригодовое изменение концентрации биогенов соответствует изменению расходов.

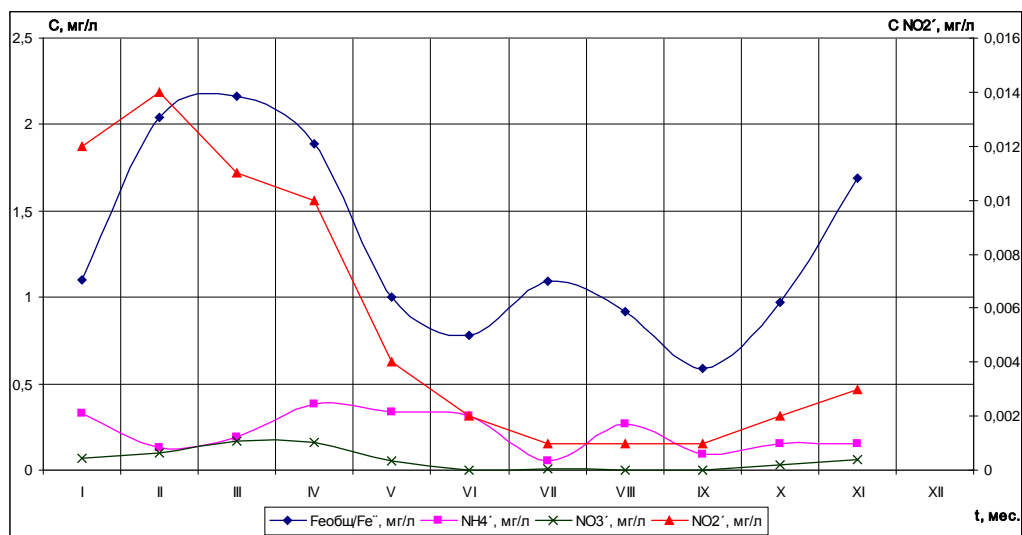


Рисунок 1 – Внутригодовая динамика биогенных веществ на посту Камское водохранилище – д. Бурган (маловодный год)

Факторы, определяющие поступление железа в водохранилище, имеют как природный, так и антропогенный характер. Анализ архивного материала, содержащего данные о химическом составе р. Кама начиная с 20-х годов XX века и литологии и геологии показал, что

к основным природным источникам железа в водах р. Камы следует отнести: геологические особенности территории Урала и Предуралья (наличие большого количества пород и минералов, содержащих железо); подземные воды, контактирующие с этими породами; подзолистый тип почв и таежная зона; затопленные торфяники и болотные массивы на севере края; аллювиальные почвы пойм.

В наилках и аллювиальных почвах пойм большинства рек Пермского края содержится повышенное количество подвижного кислорастворимого железа. Отложения наилок наблюдаются только на наиболее пониженных элементах пойм, систематически заливаемых в паводок и половодье [7].

Очень высокое содержание железа наблюдается в наилках пойм Камы и ее притоках: Вишеры, Колвы, Язьвы. В наилках Язьвы, Колвы и Вишеры содержание подвижного железа колеблется от 32 до 95 мг, а в камских увеличивается до 107-160 мг на 100 грамм наилка. Столь же высокой ожелезненностью характеризуются и аллювиальные почвы указанных рек. А у почв водораздельных пространств его не более 10-16 мг на 100 грамм почвы. Тем не менее, именно они являются источником подвижного железа, которое внутрпочвенно проникает в поймы рек [5, 6].

Создание водохранилищ послужило толчком к формированию дополнительных источников поступления железа с водосбора в воды р. Камы, а в последние десятилетия ведущая роль в формировании химического состава вод принадлежит антропогенному загрязнению.

К основным антропогенным факторам относятся: разработка месторождений полезных ископаемых и деятельность промышленных предприятий, ливневые стоки с городских территорий, подземные воды в пределах разработки месторождений нефти, калийных солей, каменного угля и сильно урбанизированных территорий. В целом по акватории р. Кама до г. Перми концентрации железа изменяются от 5-7 до 7-14 ПДК. Максимальное превышение отмечено в 1998 г. и составило 26 ПДК.

Таким образом, природный фон бассейна р. Камы до г. Перми характеризуется повышенными концентрациями железа, многократно усиленными в последнее десятилетие антропогенным воздействием.

На следующем этапе исследований будут проанализированы факторы формирования и других элементов. Это поможет понять генезис их формирования, а, следовательно, выявить основные причины и предложить рекомендации по предотвращению (или уменьшению) загрязнения водных объектов биогенными элементами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варов А. А. Солевой состав верхней Камы и ее притоков Т. 6. Вып. 1 / А. А. Варов. – П.: Перм. ун-т, 1928. С. 35–53.
2. Гидрохимический бюллетень: материалы наблюдений за загрязненностью поверхностных вод на территории деятельности Уральского УГМС. – Свердловск: Свердловская гидрометеорологическая обсерватория, 1977, 1979.
3. Мирошниченко С. А. Пространственное распределение и временная изменчивость содержания тяжелых металлов в воде поверхностных водных объектов Пермской области / С. А. Мирошниченко. – П.: Пермь, 1998.
4. Никаноров А. М. Гидрохимия / А. М. Никаноров. – СПб: Гидрометеоздат, 2001. 89 с.
5. Паутов А. И. Свойства наилок северных рек Пермской области / А. И. Паутов // Плодородие и мелиорация почв Нечерноземья: межвуз. сб. научн. тр. 1991. С. 18-27.
6. Состояние и охрана окружающей среды Пермской области в 1998–2004 гг. – П.: Пермь, 1999–2005.
7. Таусон А. О. Водные ресурсы Молотовской области / А. О. Таусон. – Пермь: Перм. ун-т, 1947. 324 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗВУКА НА РОСТ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Федоров С. А.

Научный руководитель Калачева М. В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Мы живем в век научно-технического прогресса, где естественные звуки природы заглушаются промышленными, транспортными и другими звуками. Звуковые волны пронизывают все воздушное пространство и зачастую оказывают на человека и другие живые организмы на Земле пагубное воздействие.

Человек использует растения в качестве основных продуктов питания уже давно, но в наше беспокойное время стихийных бедствий со стороны природы, необходимо знать, какие факторы ускоряют рост сельскохозяйственных культур, влияют на скорость созревания плодов, а какие наоборот – замедляют. Одним из таких факторов являются звуковые волны, особенно от искусственных источников звука. Первенство же в этом открытии принадлежит индийским ботаникам (особенно большой вклад внес индийский ученый Сингх [2]). Они установили, что подбором шумовых тонов можно воздействовать на рост растений. Самыми чувствительными к музыке растениями признаны табак и рис. Если на плантациях этих растений включают их любимые мелодии, они растут быстрее [1]. Лабораторные исследования показали, что такие важные процессы в растениях, как дыхание, транспирация, поглощение углекислоты, под влиянием музыки ускорены почти в два раза по сравнению с контролем. По мнению зарубежных экспериментаторов, в основе звукового действия на растения лежит резонансный механизм, способствующий накоплению энергии и ускорению обмена веществ в растительном организме [2]. Явление резонанса тесно связано с синхронизацией. Синхронизация- явление, при котором устанавливается такой режим колебаний, при котором частоты равны или кратны друг другу. Звуковой сигнал воспринимается резонирующими системами в растительных клетках и тканях, и амплитуда их колебаний возрастает. В конечном итоге происходит возрастание интенсивности процессов, происходящих в клетках и тканях растения [4].

Нами было проведено свое исследование влияние звука на рост растений. Для этого были сделаны 2 практические работы.

Первая работа заключалась в исследовании влияния монохромного звука разной частоты и громкости на рост гороха (сорт киш-миш) и фиалки узамбарской, взятой в период цветения. Для исследования было взято 4 группы: группа № 1 – оказывалось воздействие звука низкой частоты (200 Гц), громкостью 45 дБ; группа № 2 - воздействие звука высокой частоты (8 кГц), громкостью 45 дБ; группа № 3 – воздействие звука низкой частоты (200 Гц), громкостью 95 дБ; группа № 4 – воздействие звука высокой частоты (8 кГц), громкостью 95 дБ и еще была взята контрольная группа, находившаяся в обычных условиях. Горох был посажен в 5 одинаковых емкостей по 10 семян. Воздействие монохромным звуком было начато с 7 дня после посадки гороха, когда уже появились ростки. Была собрана установка из звукового генератора и громкоговорителя, с помощью которой осуществлялось воздействие на исследуемые растения в течении получаса каждый день. Замеры ростков производились ежедневно. Через 21 день эксперимент был завершен и мы перешли к анализу результатов. По данным эксперимента построены диаграммы средней длины ростка гороха от времени (рисунок 1), а изменения в клетках фиалок исследовали под микроскопом. Таким образом, мы установили, что средняя длина ростка гороха, подвергшихся воздействию звука высокой частоты (группа № 2) выше средней длины ростков гороха, подвергшихся воздействию звука низкой частоты (группа № 1 и № 3). Но средняя длина ростка гороха, подвергшегося воздействию громким звуком, меньше, как в первом, так и во втором случае. Это говорит о том, что растения замедляют свой рост при воздействии громкими звуками разных частот. У образцов фиалок, находившихся под воздействием звука высокой частоты, возрастает скорость обмена веществ, интенсивнее проходит процесс фотосинтеза, но менее интенсивно проходят данные процессы под воздействием звука той же частоты большей громкости. То

есть растение во время воздействия звука высокой частоты получают дополнительную энергию. Звуковой сигнал воспринимается резонирующими системами в растительных клетках и тканях, и амплитуда их колебаний возрастает. В конечном итоге происходит возрастание интенсивности процессов, происходящих в клетках и тканях растения.

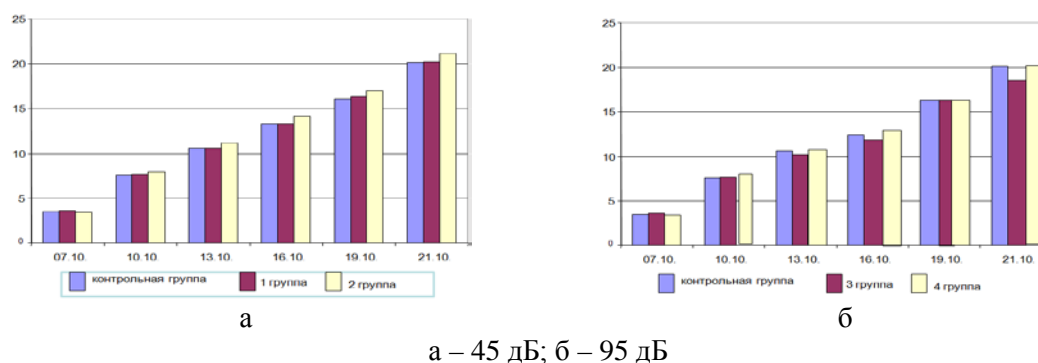


Рисунок 1 – Сравнительная диаграмма средней длины ростка гороха от времени

Вторая работа заключалась в исследовании влияние классической музыки, рок-музыки, городского шума на рост гороха (сорт киш-миш), петрушки. Для эксперимента было взято 4 группы: группа № 1 – контрольная группа, находилась в обычных условиях; группа № 2 – находилась под воздействием классической музыки, группа № 3 – находилась под воздействием рок-музыки. Музыка воспроизводилась на компьютере. По окончании эксперимента данные были представлены в виде диаграмм. Проанализировав их, мы сделали следующие выводы: к концу эксперимента средняя длина ростка гороха и петрушки, которые находились под воздействием классической музыки, выше средней длины ростка, которые находились под воздействием городского шума, в группе № 3 (рок-музыка) скорость роста гороха и петрушки замедлилась. У гороха, находившегося под воздействием классической музыки (рисунок 4), возрастает скорость обмена веществ, интенсивнее проходит процесс фотосинтеза, за счет увеличения основной ткани листьев, но менее интенсивно проходят данные процессы, под воздействием рок-музыки (рисунок 2) и городского шума.

Таким образом, проведенное исследование говорит нам о том, что звуки с частотой не выше 8 кГц средней громкости (40-60 дБ) и классическая музыка благотворно влияют на рост растений, а рок-музыка, звуки низких частот и высокой громкости замедляют их рост. Данная работа позволяет

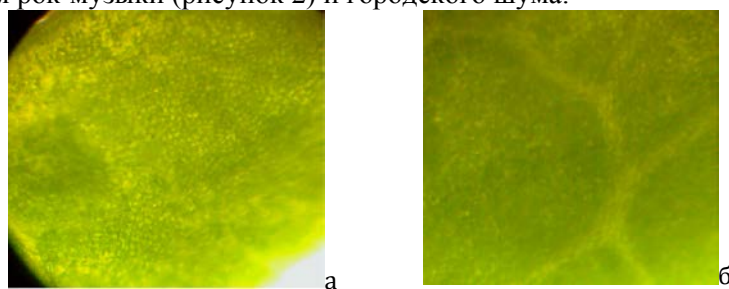


Рисунок 2 – Горох под воздействием рок-музыки (а) и классической музыки (б)

вынести некоторые практические рекомендации: с целью стимулирования роста и развития культурных растений мы предлагаем во время выращивания рассады в домашних условиях включать спокойную классическую музыку высоких частот - это поможет садоводам улучшить урожайность и скорость роста растений на садовых участках. Также возможно использование результатов работы для выращивания комнатных цветов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рак Я. Музыка для выращивания растений // Ботанический журн.. 1991. Т. 70. № 7. С. 35.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1. – М.: Мир, 1993. 454 с.
3. Музыка и растения. URL: http://turlo.narod.ru/texts/text_10_cont.html (время обращения: 27.10.13)

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ

Ахметгариева Э. Э., Бадина Т. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Формирование и становление кроманьонского человека завершилось в течение считанных тысячелетий. Небывалое распространение одного биологического вида привело к современному демографическому взрыву. В результате произошло увеличение потребления природных ресурсов, появление техногенной окружающей среды человека, возникновение новых болезней и как следствие деградации духовно-нравственного мира личности.

Получая от природы то, что необходимо для жизни, человек далеко не всегда задумывается о последствиях своего потребительского отношения. Может быть, поэтому «в урбанистических джунглях наблюдается «тоскливо-озлобленное космическое сиротство» [1, с. 379] лишенное духовных источников. Такие явления возникают в результате негативного взаимоотношения общества и природы.

Во многих научно-популярных источниках очень часто поднимается проблема о необходимости формирования экологического мировоззрения молодежи для решения глобальных, социальных проблем современности. Цивилизованное общество должно менять отношение к природе с потребительского на рациональное, материально-эксплуатационного на духовно развивающееся. Необходимо осознавать ценность любой формы жизни, любого живого организма «которая хочет жить среди жизни» [3]. Для возвращения ценностно-этических качеств подрастающего поколения, необходимо относиться к природе с великим уважением, так как именно природа способна вдохновлять и развивать духовно-нравственную основу человека.

Разрушение природы становится разрушением естественных условий человеческой жизни, и оборачивается угрозами для человека – медицинскими, социальными, моральными, экономическими. Любое вторжение в природу даже в самых скромных масштабах должно быть всесторонне просчитано и обосновано. В свою очередь необходима также постоянная забота о поддержании динамического равновесия между природой и обществом. Поэтому нужно не только брать у природы, но и отдавать ей (посадки лесов, рыборазведение, организация национальных парков, заповедников и т. п.).

В большинстве экологических бедствий основным виновником становится непродуманная деятельность человека, наносящая своим техногенным воздействием непоправимый вред природе. Постигая законы природы, и овладевая силами природы, общество, неспособно изменить эти законы или подчинить их социальным закономерностям.

Загрязнение природы приобрело драматические масштабы в 50х гг. нашего века, когда быстрое развитие производительных сил вызвало изменения в природе, ведущие к уничтожению биологических предпосылок жизни человека. Человек создал технологии, отрицающие формы жизни в природе, ведущие к энтропии.

В числе важнейших путей решения экологических проблем большинство исследователей выделяет повышение экологической культуры человека с помощью экологического образования.

Для выхода из экологических кризисов нужно изменить человеческую природу в исторически короткие сроки путем изменения системы его воспитания, т.е. формировать новое мышление, сознание по отношению к природе, людям, самому себе ... [4, с.159].

Генеральный директор ЮНЕСКО Ф, Майор считает, что важнейшим фактором решения экологических проблем должно стать *Глобальное Воспитание*, которое предусматривает постановку экологических вопросов в центр всех учебных программ, начиная с детских дошкольных учреждений и заканчивая ВУЗами. Стратегия прогресса опирается на интеграцию всеобщего и экологического образования. Непрерывное обязательное экологическое образование – главное условие формирования экологического мышления, экологической культуры, что является ценностно-смысловым антропологическим ориентиром в XXI столетии. «Наше выживание, защита окружающей среды могут оказаться лишь абстрактными понятиями, если мы

не внушим каждому ребенку простую и убедительную мысль: люди – это часть природы, мы должны любить наши деревья и реки, пашни и леса, как мы любим саму жизнь» [2].

Поэтому сегодня востребована личность, которая не только владеет знаниями, но и уважает ценность другого человека, которая способна к проявлению гуманных чувств: доброты, отзывчивости, любви и сострадания. Для возвращения нравственных основ человека, человека, благоговеющего, самым мощным потенциалом всегда и во все времена выступала природа родного края.

Именно любовь и уважение к родной земле, малой Родине всегда являлось мощным ресурсом, резервом для развития, становления духовности и нравственности человека. Ведь недаром в народных произведениях мы наблюдаем трепетное отношение, любовь и восхваление красоты природы. А для многих великих композиторов, поэтов, художников, ученых с природой родного края были связаны теплые воспоминания, которые послужили в первую очередь духовному становлению и началом многим великим творениям.

Для формирования уважительного отношения к природе родного края были проведены исследования учебной полевой практики.

Территория учебной базы Уральского государственного горного университета, входит в систему территории ГБУ СО «Природного парка «Бажовские места». Для проведения учебной полевой практики с целью исследований экологических особенностей «Бажовских мест» был заключен договор с кафедрой геоэкологии и директором парка А. С. Кувшинским. В этом аспекте для студентов специальности «Экология и природопользование» была разработана программа полевой практики. Приглашены кандидаты биологических наук, кандидат геолого-минералогических наук и дирекция «Природного парка «Бажовские места».

В ходе полевой практики были представлены основные методы, которые помогали изучать экологические особенности территории края. Понимая значимость научно-исследовательской учебной практики, студенты с большей ответственностью подходили к изучению природы (флоры, фауны, химического состава типов почв, поверхностных и грунтовых вод). Устанавливали влияние антропогенной нагрузки на состояние природных комплексов, изучали восстановительный потенциал живой природы.

В результате данных исследований, подкрепленными теоретическими основами идей В. И. Вернадского, А. Швейцера и др. студенты еще раз убеждались о сложных взаимодействиях всех компонентов экологических систем на территории «Природного парка Бажовские места», воспринимая природу как единую систему, в которой все взаимосвязано.

Совместно с изучением методик создавались условия для воспитания человеческих качеств – таких, как нравственность, ответственность, внимательное и чуткое отношение к природе, другим людям, любому живому существу. На основе реальных фактов у студентов происходила переоценка возможностей природы и человека в ней. Нравственное осмысление своих неразрывных связей с природой заставляет нести ответственность за ее сохранение.

Человек, который понимает, осознает свою взаимосвязь с биосферой, природой, который любит, ценит и уважительно относиться к любой форме живого существа такой человек не сможет и не будет способен ни за какие материальные вознаграждения или прибыли допускать в работу технологии, приводящие к разрушению, уничтожению даже самой примитивной жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелов А. А. Этика: учеб. пособие / А. А. Горелов, Т. А. Горелова. – 2-е изд., испр. – М.: Флинта: МПСИ, 2007.
2. Обращение к Глобальному форуму по защите окружающей среды и развитию. М., 1990.
3. Швейцер А. Культура и этика. / Пер с нем. Н. А. Захарченко и Г. В. Комианского. Общ. ред. и предисл. В. А. Карпушина. – М.: Прогресс, 1973.
4. Штеренберг М. И. Кризисы и проблемы воспитания // Вопросы философии. 2010. № 4. С. 159, 165.

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Игнатенко Ю. В., Лекомцева С. М.

Научный руководитель Бадьина Т. А., ст. преподаватель
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из основных причин ухудшения экологической ситуации в стране и истощения ее природных ресурсов является низкий уровень экологической культуры общества, формирование которой признано приоритетным направлением деятельности государства в экологической сфере, важнейшим фактором обеспечения экологической безопасности, устойчивого развития страны. Нами были рассмотрены научные статьи (Парахонский А. П., 2005; Захлебный А. Н. и др., 2012) в которых отразилась необходимость внедрения экологических знаний на все этапы формирования экологического образования, определены задачи формирования ответственного отношения к окружающей среде.

Российское экологическое просвещение стало развиваться в 70-е годы XX века. В этот период произошел переход от просвещения в области проблем окружающей среды к природоохранной деятельности.

Создание развитой системы непрерывного экологического образования и просвещения в качестве основы формирования экологической культуры закреплено законодательно. Об этом свидетельствует раздел XIII «Основы формирования экологической культуры» Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. № 7-ФЗ. В законе сказано, что для формирования экологической культуры должна быть установлена «система всеобщего и комплексного экологического образования, включающие все ступени образования». В 2007 году лабораторией экологического образования Института содержания и методов обучения, была разработана Концепция общего экологического образования для устойчивого развития. Одним из приоритетных направлений решения экологических проблем были определены экологическое образование, просвещение и воспитание населения для повышения уровня экологической культуры. Экологическая культура как решающий фактор в гармонизации отношений общества и природы становится всё более актуальной.

По мнению А. П. Парахонского, экологическое воспитание является неотъемлемой частью нравственного воспитания личности. Его задача – не просто достижение знаний экологии, а главное – формирование экологического сознания, поведения и экологической культуры, убеждений и активной жизненной позиции по вопросам защиты окружающей среды. Поэтому реализацию экологического просвещения необходимо начинать с раннего возраста детей.

Формирование экологической культуры учащихся включает в себя деятельность преподавателей, родителей и самих детей, молодежи. Такая деятельность направлена на овладение системой знаний о взаимодействии природы и общества, на выработку экологических ценностных ориентаций, норм и правил поведения в отношении к природе, умений и навыков ее изучения и охраны. Миссию экологического воспитания, таким образом, принимает на себя учебные заведения. Формирование экологической культуры личности становится важнейшим элементом учебно-воспитательного процесса. Экологическое образование становится обязательным для всех, как овладение письмом.

В цепочке непрерывного экологического образования большое внимание отводится высшим учебным заведениям. Студенчество должно иметь в университете возможность получения знания о необходимости взаимодействия общества и природы, быть научно подготовленным к действиям в этой области. Поэтому современное образование должно ориентировать молодежь, прежде всего на формирование нравственных ценностей, на осознание ими своей роли в создании гармоничных отношений между обществом и природой. Экологическое образование берет на себя обязанность перестройки мировоззрения людей, переоценки ценностей, формирования духовной экологической культуры. Поэтому

экологическое образование является не только частью образования, а новым смыслом и целью современного образовательного процесса – уникального средства сохранения и развития человечества.

Реализуя идею формирования экологической культуры молодежи, в Уральском государственном горном университете в 2010 году была открыта кафедра геоэкологии, обучающая студентов новой для Уральского региона специальности «Экология и природопользование». Формирование нравственных принципов и повышение экологической культуры студентов – одна из приоритетных задач кафедры. На кафедре геоэкологии преподаются дисциплины «Учение о биосфере», «Почвоведение», «Социальная экология», «Биология» с элементами эколого-аксиологического подхода, подкрепленными разработанными и адаптированными учебно-методическими пособиями.

На таких занятиях студентам задается постановка проблем и поиск решения проблемных ситуаций, усиливающий процесс обучения в преподавании биоэтических и экологических тем лекций. Высокая степень интенсивности общения и обмен результатами деятельности в результате полилога, диалога, мыследеятельности, свободы выбора, создание ситуации успеха ведут участников интерактивного взаимодействия к развитию личностной и социальной позиции. Такая деятельность направлена на изменение, совершенствование моделей поведения и деятельности субъектов педагогического процесса. В результате такой процесс помогает студентам с разных позиций относиться к современным экологическим проблемам и этическим ситуациям в обществе.

В продолжение развития эколого-аксиологического мировоззрения молодежи для формирования уважительного отношения к природе была разработана и ведется учебная полевая практика «Биоразнообразие и общая экология с элементами почвоведения» на территории Природного парка «Бажовские места» и «ФГБУ «Висимского государственного заповедника» включающая изучение почв, флоры, фауны, гидросферы.

В результате данных исследований, подкрепленными теоретическими основами идей В.И. Вернадского, А. Швейцера и других студенты еще раз убеждались в сложных взаимодействиях всех компонентов экологических систем на территории, воспринимая природу как единую систему, в которой все взаимосвязано и взаимозависимо.

Совместно с изучением методик создавались условия для воспитания человеческих качеств – таких, как нравственность, ответственность, внимательное и чуткое отношение к природе, другим людям, любому живому существу. На основе реальных фактов у студентов происходила переоценка возможностей природы и человека в ней. Нравственное осмысление неразрывных связей с природой заставляет нести ответственность за ее сохранение.

Руководящие работники и специалисты, оказывающие воздействие на окружающую среду и здоровье человека, обязаны иметь необходимую экологическую подготовку. По статистике, 15 % мировой управленческой элиты принимает решения, от которых зависит судьба 85 % ресурсов планеты, 2/3 которых сосредоточены в Российской Федерации. Устойчивое развитие России сегодня практически нереально без решения экологических проблем, обеспечения экологической безопасности страны.

Экологическая культура как один из главных факторов в гармонизации отношений общества и природы становится в настоящее время всё более актуальной. И первостепенную роль в этом процессе играют экологическое образование и воспитание.

БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ЗОЛОТА

Карандашова А. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В конце 2013 года – начале 2014 года городе Невьянске потрясли ряд митингов в протест на строительство фабрики по выщелачиванию золота. «Вместо Дня смеха, 1 апреля к нам в округ может постучаться Цианидовая Смерть!» – таковы были лозунги горожан. С применением сильнодействующего яда, как цианид натрия, артель старателей «Нейва» старается запустить опасное для людей и окружающей среды производство по добыче золота, вблизи села Быньги. Как говорят руководители артели, добыча золота из руды путем цианидного выщелачивания – самый передовой и экономически выгодный способ и абсолютно безопасный. Мы решили узнать есть ли альтернатива такому опасному для окружающей среды производству.

Легкое рассыпное золото в мире и в России заканчивается, а для того, чтобы извлекать драгметалл из глубоко залегающих и сложносоставных рудных тел, нужны новые технологии.

Как известно, мировые технологии по извлечению золота из руд и продуктов их обогащения ориентированы на цианиды. Однако, из-за высокой токсичности, применение их запрещено во многих странах Европы (<0,05 мг/л в сбросовых водах). Так в 2000 году на золотодобывающем химическом предприятии в Румынии, произошедшая утечка цианидов привела к отравлению Дуная и гибели всего живого на протяжении 1200 километров. Для Европы это стало вторым «Чернобылем». После этого случая в Европе был создан Кодекс управления цианидами, который жестко ограничивает применение цианидов и запрещает размещение химических производств с цианидной добычей золота и других металлов. Я решила выяснить есть ли альтернатива такому опасному для окружающей среды производству?

В настоящее время в переработку все больше вовлекаются труднообогатимые руды природных и техногенных месторождений, которые характеризуются сложным вещественным составом, низким содержанием ценных компонентов, тонкой вкрапленностью и близкими технологическими свойствами минералов. В этих условиях задачи повышения полноты и комплексности использования минеральных ресурсов, создания высокоэффективных, экологически безопасных технологий приобретает первостепенное значение.

Передовая технология переработки золота – биовыщелачивание - позволяет извлекать золото из руды с помощью особых бактерий, способных разлагать сульфиды. Эти бактерии были открыты в семидесятые годы. От «сородичей» по биологическому виду их отличает интересное свойство: для своего роста они требуют высоких температур. Изучая природу необычных микроорганизмов, ученые вывели штаммы, более активные на определенных рудах и концентратах: золотых, никелевых, медных. «Работая» с породой, бактерии «съедают» в кристаллической решетке всю содержащуюся в ней серу. В условиях технологического процесса они способны за десять часов сделать то, на что в природе ушли бы миллионы лет. Бактерии-металлурги легко транспортируются, питаются минералами, устойчивы к низким температурам и отсутствию питательной среды. Они способны жить только в кислоте: в воде они умирают, а стало быть, совершенно безвредны для людей, животных и растений. Технология биовыщелачивания проста в применении и высокоэффективна, особенно для переработки руд с низким содержанием драгоценных металлов. Она позволяет экономить материалы и энергию и в будущем может заменить такие способы переработки минерального сырья, как гидрометаллургия, обжиг, автоклавное выщелачивание, металлургическая плавка, которые загрязняют окружающую среду ядовитыми газами и токсичными химикатами. Биовыщелачивание малоотходно и экологически чисто, поскольку не выделяет газ и пыль в атмосферу.

Разработкой процессов микробиологического выщелачивания занимаются более 100 фирм в 25 странах. Промышленные установки бактериального выщелачивания золотомышьяковых концентратов работают во многих странах (ЮАР, Австралия, Бразилия,

Гана, США, Канада, Россия). Опыт эксплуатации этих установок показал высокую эффективность и экономичность процесса. По некоторым данным, капитальные затраты на бактериальное выщелачивание в 2 раза ниже по сравнению с обжигом и в 2,5 раза ниже по сравнению с автоклавным выщелачиванием. Извлечение золота по бактериальной технологии выше по сравнению с традиционными на 15-20%. Преимущество биотехнологического метода по сравнению с пирометаллургическими и автоклавными подтверждено интенсивным внедрением биогидрометаллургических технологий при получении золота из золотомышьякового сырья. В мировой практике работает более 15 промышленных предприятий.

В России и СНГ биовыщелачивание внедрено на Олимпиадинском месторождении «Полюс Золота» и месторождении Суздаль в Казахстане (разрабатывает Северная золоторудная компания, «Северсталь»). В то же время для руд целого ряда крупных, еще не вовлеченных в отработку месторождений, в том числе Майского, Нежданнинского, и казахстанского Бакырчика, это единственная возможная технология. Более широкому применению биовыщелачивания мешают нестабильность извлекаемости при изменении характеристик руды, технологическая сложность и высокая стоимость таких проектов. Кроме того, в холодном климате для работы бактерий необходимо поддержание стабильной температуры, а значит, нужны дополнительные энергозатраты – это особенно актуально для расположенного на Чукотке Майского. При условии решения этих проблем биовыщелачивание, безусловно, наиболее многообещающая технология. Задача настоящего времени - создание конкурентоспособного, ресурсосберегающего и экологически чистого производства извлечения цветных металлов с применением бактериального выщелачивания.

– Необходима государственная поддержка для продолжения фундаментальных исследований в области разработки новых, более экономически выгодных, высокоэффективных и ресурсосберегающих биогеотехнологий извлечения золота и выщелачивания цветных металлов и создания опытно-промышленной установки для апробации этих технологий с целью их последующего внедрения на существующих золотоизвлекательных фабриках и горнообогатительных комбинатах, получающих цветные металлы.

– Нужна государственная поддержка молодежи, предоставление права институтам оставлять после аспирантуры талантливую молодежь для продолжения исследований в области новых биогеотехнологий и их внедрения в практику.

– Использование новых, более экономически выгодных, интенсивных, высокоэффективных и ресурсосберегающих биогеотехнологий дадут России дополнительные тонны золота и сотни тысяч тонн цветных металлов, будут способствовать промышленному росту страны, повышению эффективности извлечения металлов из упорного минерального сырья.

Биогеотехнология позволит вовлечь в производство перерабатываемые низкокачественные промпродукты и техногенное сырье различных металлов.

МОРФОМЕТРИЯ НАДПОЧЕЧНИКА В ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Лекомцева С. М.¹, Костырина В. А.¹, Михеева Е. В.², Байтимилова Е. А.³

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций»

³ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН»

Жизненные функции животных и человека нераздельно связаны с химизмом земной коры. Известно, что многие патологические состояния вызваны дефицитом, избытком или дисбалансом микроэлементов в живом организме [2]. Значительное воздействие на живые организмы оказывают естественные геохимические факторы, в том числе, на территориях, где распространены ультраосновные горные породы. Оценка приспособительных реакций животных в экстремальных геохимических условиях может с успехом быть проведена на основе морфометрических характеристик их надпочечников. То есть адреналовая железа является в данном случае удобным объектом биоиндикационных исследований, а ее морфофункциональные особенности – индикатором состояния организма в различных геохимических условиях.

Кора надпочечника является важным звеном в процессе осуществления адаптивных реакций организма и борьбе с различными повреждениями под влиянием широкого многообразия стрессорирующих факторов. Такие неблагоприятные факторы, как интоксикация, в том числе тяжелыми металлами, травма, социальный стресс, физическая нагрузка, недостаток кислорода и пр., индуцируют выделение гипоталамусом КРФ (кортикотропин-рилизинг-фактора). Воздействие КРФ на аденогипофиз приводит к интенсификации выработки АКТГ (адренкортикотропного гормона), который стимулирует продукцию гормонов коры надпочечника, принимающих участие в формировании неспецифической резистентности организма. Диапазон участия кортикостероидов в адаптивных реакциях организма довольно широк от общих стрессовых внутрипопуляционных взаимодействий до регуляции специфических звеньев обмена [3, 5].

Исследованиями в области гистологии надпочечника показано, что его морфофункциональное состояние у мелких млекопитающих зависит от пола [7], репродуктивного состояния животных [4] и плотности популяции [6].

При оценке воздействия геохимических условий на морфофункциональное состояние адреналовых желез рыжей полевки (тест-объект) в условиях естественных геохимических аномалий, приуроченных к ультраосновным горным породам Среднего Урала, обнаружена статистически значимая гипертрофия пучково-сетчатой зоны, а также фасцикуляторных клеток и их ядер у животных аномального участка. Обнаруженная гипертрофия ядер фасцикуляторных клеток на аномальном участке, вероятно, связана с нарастанием объема продуктов ядерного синтеза в результате активизации их функции. Таким образом, интенсификация адренкортикальной функции на аномальном участке является адаптивной реакцией, а гипертрофия фасцикуляторных клеток, ядер и пучковой зоны в целом – структурным следом адаптации [1].

В результате анализа морфофункционального состояния надпочечника рыжей полевки в зависимости от плотности популяции установлено статистически значимое увеличение объема органа (площадь среза), площади клубочковой и пучково-сетчатой зон, а также клеток и ядер в пучковой и сетчатой зонах при «росте» численности популяции по сравнению с «пиком». Так как надпочечники созревающих животных характеризуются более высокими значениями морфометрических характеристик, чем надпочечники полевок, не вступивших в процесс полового созревания. Таким образом, большинство животных в фазе «роста» численности имели высокий уровень обменных процессов и функциональной активности надпочечника, что и обусловило наблюдаемые различия средних значений исследуемых показателей. Таким

образом, морфофункциональное состояние надпочечника рыжей полевки свидетельствует о динамике глюкокортикоидной и андрогенной функций коры.

При оценке половых различий анализируемых показателей у самок обнаружено статистически значимое увеличение площади среза надпочечника. Различия обусловлены особенностями действия половых гормонов самок на морфофункциональное состояние надпочечника, которые неоднократно описывались исследователями [7].

В ходе исследования особенностей надпочечника, обусловленных репродуктивным статусом, обнаружено статистически значимое увеличение всех морфометрических показателей надпочечника у половозрелых животных по сравнению с неполовозрелыми за исключением относительных размеров зон коры. Наблюдаемые особенности, по-видимому, обусловлены с одной стороны соматическим ростом надпочечника при созревании животных, а с другой – изменением морфофункционального состояния органа при действии половых гормонов на его ткань [4, 7].

Суммируя результаты морфометрических исследований надпочечника животных в условиях естественных геохимических аномалий Среднего Урала, необходимо подчеркнуть следующее: на территориях распространения ультраосновных горных пород, происходит повышение относительного и абсолютного веса надпочечника у рыжей полевки, обусловленное в значительной степени увеличением кровенаполнения органа и свидетельствующее об активизации его функции. Экстремальные геохимические условия вызывают также увеличение площади пучковой зоны коры надпочечника, ее клеток и ядер, что связано с интенсификацией выработки глюкокортикоидов, участвующих в широчайшем спектре адаптивных реакций и обеспечивающих повышение неспецифической резистентности животных при избытке тяжелых металлов в окружающей среде. Также в ходе исследования было выяснено, что наиболее реактивной зоной коры надпочечника при действии различных факторов является пучковая. Связано это с интенсификацией выработки ее гормонов – глюкокортикоидов в ответ на любое воздействие, при котором необходимо включение адаптивных изменений регуляторных систем организма [4, 7].

Таким образом, на основании анализа литературных данных и проведенных исследований в условиях природных экосистем Среднего Урала можно с полным правом заключить, что морфофункциональное состояние надпочечника животных является удобным и информативным объектом биоиндикационных исследований по оценке воздействия экстремальных геохимических условий на биоту и человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михеева Е. В. Адаптация рыжей полевки к условиям природной биогеохимической провинции с избыточным содержанием никеля, кобальта и хрома / Е. В. Михеева, О. А. Жигальский, В. П. Мамина, Е. А. Байтмирова // Журнал общей биологии. 2006. Т. 67, № 3. С. 212-221.
2. Виноградов Б. В. Основы ландшафтной экологии. – М.: Геос, 1998. 418 с.
3. Колпаков М. Г. Кортикостероидные механизмы адаптации // Гормональные механизмы адаптации. Сезонная периодика в организме. Адаптация водно-солевого обмена: материалы 3 всесоюз. совещ. по экологической физиологии, биохимии и морфологии. Новосибирск, 1967. С. 22-25.
4. Руководство по эндокринологии / Под. ред. Б. В. Алешина, С. Г. Генеса, В. Г. Воргалика. – М.: Медицина, 1973. 512 с.
5. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы: вводный курс. – М.: Мир, 1989. 656 с.
6. Чернявский Ф. Б. Популяционные циклы леммингов в Арктике: Экологические и эндокринные аспекты / Ф. Б. Чернявский, А. В. Ткачев. – М., 1982. 164 с.
7. Ray P.P. Gonadotropins and sex hormones modulate interrenal function in soft-shelled turtle / P. P. Ray, B. R. Maiti // Folia biologica. 2002. Vol. 50, № 3/4. P. 115-120.

РЕЗУЛЬТАТ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ ОАО «НТМК»

Почечун В. А., Любезнов Н. А.

Научный руководитель Почечун В. А., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На балансе ОАО «НТМК» имеются объекты складирования отходов – шлаковые отвалы на р. Сухая Ольховка. В этих техногенных образованиях концентрация ряда элементов превышает кларковые в десятки и сотни раз. При взаимодействии с атмосферой и водой происходит их вынос из субстрата и геохимическое рассеяние. Интенсивность такого рассеяния зависит от многих факторов, а его последствия могут оказать вредное воздействие на природную среду и здоровье человека. Наличие больших масс диспергированных техногенных образований с высоким содержанием загрязняющих элементов и их рассеяние оказывают негативное влияние на окружающую среду, соизмеримое с воздействием промышленных выбросов и сбросом сточных вод [1, 2].

Шлаковые отвалы ОАО «НТМК» состоят из отвала доменных шлаков и отвала сталеплавильных шлаков. Оба отвала являются действующими, функционируют с 1949 года. Длина отвалов 1200 метров, ширина около 1000 метров. В настоящее время в отвалах содержится около 60 млн тонн отходов. Отвал доменных шлаков находится северо-восточнее на левом берегу р. Сухая Ольховка. Образован он на естественном рельефе путем сливания шлаков по откосу. Отвал занимает площадь 0,61 км² и максимальное превышение над естественным рельефом 38 м. В отвале складировались передельный ванадиевый и литейный доменные шлаки. Отвал сталеплавильных шлаков находится северо-восточнее отвала доменных шлаков. В настоящее время им частично засыпано русло р. Сухая Ольховка. Отвал занимает площадь более 0,74 км² и максимальное превышение над естественным рельефом 37 м. В отвале складировались конвертерный, мартеновский, сварочный шлаки, шламы доменного производства, графитосодержащая пыль, отработанные силикаты и цеолит, газортутные лампы, производственный мусор (таблица 1). Складирование шлаков производится в северной части отвала, поэтому отвал увеличивается в северном направлении.

Воздействие на окружающую среду отвалов шлаков зависит от гранулометрического состава отходов, определяющих интенсивность пыления и химического состава отходов. По гранулометрическому составу отвалы очень неоднородны. Здесь имеются валуны диаметром до 2 метров и тонкодисперсная фракция. Шлаки по гранулометрическому составу весьма разнообразны, преобладание какой-либо фракции не отмечается. Замасленная окалина относится к крупнозернистым пескам, а в пыли газоочисток преобладают пылеватые и глинистые частицы.

По химическому составу отходы ОАО «НТМК» состоят из окислов металлов. Содержание окислов металлов в отвалах резко превышает содержание их в литосфере и, следовательно, они могут быть потенциальными загрязнителями окружающей среды. характеризуется увеличением уровня общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушением функционального состояния сердечнососудистой системы. На этой территории расположены участки с категорией загрязнения «умеренно опасная» и «чрезвычайно опасная». Наибольший участок с категорией загрязнения «умеренно опасная» находится с южной стороны отвала, в районе расположения коллективных садов. Участки с категорией загрязнения «чрезвычайно опасная» находятся с юго-восточной (в местах расположения коллективных садов), восточной, северной и западной сторон отвала (в местах выгрузки доменных и мартеновских шлаков).

Таблица 1 – Объемы складированных отходов

Наименование отходов	Ед. изм.	Класс опасности	Всего с начала эксплуатации	Содержание в процентах от общего
Доменный шлак	Т	4	29814739	54,87
Сварочный шлак	Т	4	460527	0,85
Ванадиевый свар	Т	4	7593.0	0,01
Сталеплавильный шлак	Т	4	22513561	41,43
Замасленная окалина	Т	3	1235744	2,27
Шлам разливочных машин	Т	4	18382	0,03
Мартеновская пыль	Т	4	212736	0,4
Автошламы	Т	3	100.0	
Отработанные формовочные смеси	Т	4	68161	0,1
Ртуть содержащие лампы	шт	1	23299.0	
Люминисцентная ДРЛ	шт.	1	7087.0	
ИТОГО	Т		54342527	99,81

Отвалы ОАО «НТМК» на р. Сухая Ольховка, по сути, являются «техногенными месторождениями» черных и цветных металлов. Особенно высоко превышение содержания этих элементов в отвале по сравнению с кларковыми значениями их в литосфере: по ванадию (в 111 раз), хрому (60 раз), марганцу (14 раз), кобальту (8 раз). Таким образом, территория расположения шлаковых отвалов ОАО «НТМК» по суммарному показателю загрязнения и по всем изучаемым средам – снежному покрову, почвам, съедобной растительности – характеризуется от умеренно опасной до чрезвычайно опасной. Такое значение суммарного показателя загрязнения расположения шлаковых отвалов ОАО «НТМК» показало необходимость внедрения экологически эффективных природоохранных мероприятий для улучшения экологического состояния природной подсистемы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семячков А. И. Металлы в окружающей среде горно-металлургических комплексов Урала. – Екатеринбург, 2001.
2. Фоминых А. А., Семячков А. И., Пермяков С. А., Михайлов Б. В., Почечун В. А. Мониторинг объектов складирования отходов ОАО «НТМК» как основа реабилитационных мероприятий // IX Международная конференция «Экология и развитие общества», 19-24 июля 2005 г. Труды конференции / Под ред. проф. Л. К. Горшкова. – СПб: Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ), 2005.

ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бадина Т. А., Тонкушина Ю. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экология – наука о взаимоотношениях живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Но в нашей действительности экология – это не просто наука, это новое мировоззрение. Анализ экологической ситуации на нашей планете свидетельствует о том, что нынешний кризис охватил сферы мышления человека, его экологическое сознание и практическую деятельность. Глобальное уничтожение природы – это лишь побочный результат губительной деятельности общества. Разрешить экологические конфликты способно экологическое сознание человека. Формировать экологическое мышление и сознание способна система образования.

Тем более, что современный период в образовании – время смены ценностных ориентиров. Одно из направлений в содержании образования является формирование духовно-нравственного воспитания современной молодежи. Особое значение в становлении высоконравственного отношения человека к природе имеет экологическое образование, где закладываются основы гуманного отношения к природе. Достигается решение экологической проблемы гармоничным объединением *образования-науки-технологии* в единый экологический кластер, способствующий повышению уровня образования и экологической культуры молодежи [2, 5].

Указом Президента Российской Федерации от 04.2.94 № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» (1997) в качестве одного из важнейших направлений государственной политики в области экологии – экологическое образование и воспитание.

В пункте 34 «Основных положений стратегии устойчивого развития России» прописано, что *главной целью образования должно стать воспитание новой личности, ориентированной на систему экологических ценностей, а не на ценности общества потребления. Только общество, состоящее из людей с новым мировоззрением, будет способно развиваться устойчиво.* Поэтому образование призвано дать как инструмент, так и механизм перехода к устойчивому развитию.

В пункте 35 сказано, что в России, без возрождения ее духовного потенциала, невозможно реализовать путь устойчивого развития. Необходимо связать концепцию устойчивого развития с формированием духовных и нравственных ценностей, ориентирующих на выживание всего человечества, но при условии соблюдения национальных интересов России. Для реализации идей устойчивого развития необходимо изменение мировоззрения до глобального понимания идеи ноосферогенеза как общечеловеческой и, вместе с тем, подлинно российской идеи, как составной части российского менталитета [3].

Постановлением Правительства создан Межведомственный совет по экологическому образованию. Государственная Дума в первом чтении приняла Федеральный закон «О государственной политике в области экологического образования». Действующая в настоящее время в стране система экологического образования носит непрерывный, комплексный, междисциплинарный и интегрированный характер, с дифференциацией в зависимости от профессиональной ориентации. Требования всеобщности и комплексности экологического образования закреплено законодательно. Об этом свидетельствует раздел XIII «Основы формирования экологической культуры» Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. №7-ФЗ. В законе сказано, что для формирования экологической культуры должна быть установлена «система всеобщего и комплексного экологического образования, включающие все ступени образования».

В Законе Российской Федерации «Об образовании» – представлено новое понимание содержания и структуры понятия «федеральный государственный образовательный стандарт»

(ФГОС) для начального общего образования, основного общего образования; среднего (полного) общего образования и высшего профессионального образования. Важным требованием ФГОС является преемственность результатов для разных ступеней школы (экологическая составляющая).

Разработанная концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (авторы Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А.) в рамках проекта «Разработка общей методологии, принципов, концептуальных основ, функций, структуры государственных образовательных стандартов общего образования второго поколения» еще раз подтверждает остроту проблемы. Концепция предлагает изменить ситуацию в обществе, начиная преобразование с первой образовательной ступени. «Именно в школе должна быть сосредоточена не только интеллектуальная, но и гражданская, духовная и культурная жизнь обучающегося. Отношение к школе как единственному социальному институту, через который проходят все граждане России, является индикатором ценностного и морально-нравственного состояния общества и государства» [1, с. 5].

Период реформирования системы образования является благоприятным моментом для изменений содержания и организации не только обучения, но и воспитания. Сегодня в проекте «Фундаментальное ядро содержания общего образования» прописано: «Важнейшая цель современного образования и одна из приоритетных задач общества и государства – воспитание нравственного, ответственного, инициативного и компетентного гражданина России» [4, с.10].

В связи с этим прописаны требования к результатам освоения основной образовательной программы начальной школы, основной и полной школы: общественно-научные предметы ориентированы на овладение учащимися экологическим мышлением, обеспечивающим *понимание взаимосвязи между природными, социальными, экономическими и политическими явлениями*, их влияния на качество жизни человека и экологическое качество окружающей его среды.

Таким образом, развитие экологической культуры связывают с экологическим образованием (формирование экологического мировоззрения, сознания, мышления), цель которого формирование уважительного отношения к любой форме жизни не зависимо от уровня ее организации.

Экологическая культура как одно из проявлений «культуры вообще» охватывает собой сферу отношений человека, общества к природе.

В развитии общественного экологического сознания в процессе социогенеза можно выделить две разнонаправленные тенденции: антропоцентрическая и экоцентрическая. Общество на современном этапе развития вынуждено выбрать свой дальнейший путь: оно должно либо ничего не менять, и в этом случае погибнуть, либо же изменить своё мировоззрение, сложившийся способ взаимодействия с природой и найти путь к гармоничному совместному развитию – коэволюции. Экологическое сознание отдельных людей – это маленькие кирпичики, из которых строится большое здание экологической культуры, и без одного из этих кирпичиков оно будет уже не таким прочным, поэтому процесс экологизации должен быть всеобъемлющим, и начинаться с самых первых институтов социализации человека – семьи, детского сада, школы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данилюк А. Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А. Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М.: Просвещение, 2009.
2. Новиков А. М. Основания педагогики. Пособие для авторов учебников и преподавателей. – М.: Изд-во Эгвес, 2010. 208 с.
3. Основные положения стратегии устойчивого развития России / Под ред. А. М. Шелехова. – М., 2002. 161 с.
4. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. 79 с.
5. Ширшов В.Д. Экологический кластер Российского образования [Текст] // В. Д. Ширшов, С. В. Ширшов. Экология и развитие общества: Материалы XIV Международной конференции. Санкт-Петербург: МАНЭБ, 2012. 238с.

РАЗВИТИЕ БИОЭТИКИ В РОССИИ

Авдеева О. А., Бадьина Т. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Грандиозные изменения в медицине, медико-клинической практике стали возможны благодаря успехам генной инженерии, трансплантологии, появление оборудования для поддержания жизни пациента и накопление соответствующих практических и теоретических знаний. Все эти процессы не только помогают человеку, но и обостряют моральные проблемы: Существуют ли пределы оказания медицинской помощи? Допустима ли эвтаназия? С какого момента следует отсчитывать наступление смерти? Допустимы ли аборты? Вот лишь некоторые из тех, вопросов которые встают перед широкой общественностью. Неудивительно, что в таких условиях зародилась новая наука – Биоэтика, помогающая решать эти вопросы.

Термин «Биоэтика» был впервые использован в 1970 американским медиком Ван Ренселером Поттером, который под биоэтикой понимал область исследований, призванную соединить биологические науки с этикой во имя решения в длительной перспективе задачи выживания человека как биологического вида при обеспечении достойного качества его жизни. С разворачиванием общественного биоэтического движения, философских, правовых, этических, биологических и медицинских исследований, в биоэтические исследования стали включать и проблемы связанные с взаимодействием человека и животных.

Биоэтика не похожа на другие науки, которые предлагают алгоритм помогающий решить задачу. С точки зрения Биоэтики, единственным способом разрешения конфликтов, нравственных дилемм в медицине, является открытое, честное обсуждение ситуации заинтересованными сторонами, поиск разумных аргументов в защиту собственной позиции, непредвзятое понимание оппонента, поиск взаимоприемлемого решения.

Так же, Биоэтика, являясь областью междисциплинарных исследований, направленных на осмысление, обсуждение и разрешение моральных проблем, порожденных новейшими достижениями и биомедицинской науки и практики здравоохранения, представляет собой пространство диалога самых различных сил и течений, является той проблемной областью, которая привлекает интерес научной мысли и общественного мнения. Поэтому неслучайны и оправданы совместные усилия философов, биологов, медиков, юристов и теологов в решении проблем биоэтики.

В условиях непрерывного прогресса биомедицины - различным религиозным конфессиям приходится вырабатывать и уточнять свои позиции по целому ряду биоэтических вопросов. Поэтому религия, как и любая другая общественная сила, не может оставаться в стороне, и мнение православной церкви о нравственной стороне того или иного вмешательства в природу человека является актуальным как в плане помощи в выработке этической позиции ученых, исследователей в отношении своей деятельности, так и в плане определения позиции общества в установлении нравственных границ научных исследований.

Г. Т. Энгельгард, называет Биоэтику явлением постхристианским и посттрадиционным, чьи специалисты «оказались чем-то вроде светских священников, а сама она заняла место светского нравственного богословия». Определяя Биоэтику как «постхристианскую», он имеет в виду то, что «современная культура и биоэтика стремятся утвердить нравственную жизнь и часть человеческого прогресса на таком фундаменте, в рамках которого не требуется признавать существование Бога и прислушиваться к истине Христовой и к Церкви.

Возникновение отечественной Биоэтики можно датировать концом 80-х гг. прошлого столетия. В то время в центре внимания специалистов, представляющих самые разные области знания, все чаще стали оказываться этические и юридические проблемы, возникающие вслед за новейшими научными открытиями и технологическими прорывами в биологии и медицине.

Безусловно, многочисленные и нередко весьма содержательные исследования, посвященные осмыслению социально-этических последствий научно-технического прогресса, с одной стороны, и этической составляющей медицинской деятельности, с другой, проводились в

нашей стране и ранее. Однако то были две разные исследовательские области, весьма мало связанные между собой, и лишь в конце 80-х годов началось их сближение, положившее начало отечественной биоэтике. С тех пор и до настоящего времени биоэтика в нашей стране развивалась на основе междисциплинарного диалога, сотрудничества биологов, медиков, философов, юристов. В скором времени одним из равноправных участников диалога стала и Русская православная церковь.

В 1992 г. В рамках Российской академии наук был создан Российский национальный комитет по Биоэтике (РНКБ), который активно участвует в экспертизе законодательных и иных нормативных документов – как национальных, так и международных. В качестве примеров можно назвать законы «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» (1992), «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» (1993), «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» (1998), «О временном запрете на клонирование человека» (2002). Следует отметить, что в закон об иммунопрофилактике были включены многие положения, сформулированные в опубликованном ранее докладе РНКБ.

Важную роль в развитии Биоэтики в России сыграло введение в 2001г. Обязательного учебного курса по этой дисциплине для студентов медицинских и фармацевтических вузов. В этой связи следует отметить, что по инициативе и при поддержке Министерства здравоохранения РФ, было проведено нескольких конференций, посвященных преподаванию биоэтики.

На протяжении ряда лет острые споры вызывал вопрос о том, кто именно должен преподавать биомедицинскую этику – медики или философы; в разных вузах этот вопрос решался по-разному.

С учетом же междисциплинарной природы биоэтики представителям юристов, социологов, психологов, журналистов все чаще приходится иметь дело с биоэтическими проблемами. Последние десятилетия знаменуются быстрым ростом количества нормативных документов, относящихся к биомедицинской и биотехнологической деятельности.

Отечественные специалисты по Биоэтике играют все более заметную роль в разработке международных нормативных документов. При их активном участии велась работа над такими документами, как Всеобщая декларация ЮНЕСКО о геноме человека и правах человека (1997), Всеобщая декларации ЮНЕСКО о биоэтике и правах человека (2005).

Наша страна представлена и в составе другой действующей в рамках ЮНЕСКО структуры – Межправительственного биоэтического комитета (IGBC).

С 1998 г. Российские представители стали принимать участие в работе Руководящего комитета по биоэтике Совета Европы (CDBI). В Течение нескольких лет представитель России в CDBI член-корреспондент РАН Юдин Б. Г. был членом бюро этого комитета. Кроме того, специалисты из России участвовали в деятельности рабочих групп, создаваемых под эгидой CDBI для подготовки отдельных нормативных документов.

Среди нормативных актов, принятых за это время Советом Европы, следует, прежде всего, назвать конвенцию о защите прав и достоинств человека в связи с использованием достижений биологии и медицины, конвенцию о правах человека и биомедицине, принятую в 1977 г. – основополагающий документ, охватывающий широкий круг биоэтических проблем. Можно отметить, что при поддержке ЮНЕСКО, а также действующего при Национальных институтах здоровья США Фонда Фогарти был создан сайт российских биоэтиков (www.Bioethics.ru). На сайте можно найти немало полезной информации и биоэтических проектах, реализуемых в РФ, российских и международных научных мероприятиях, отечественных специалистов по биоэтике, кафедрах и в центрах, занимающихся этой тематикой.

В России в 1993 году был сформирован Национальный комитет по биоэтике РАН, комитет при Президиуме Российской академии медицинских наук и при Российской медицинской ассоциации, комитет при Ассоциации врачей при Минздраве России. А в апреле 2006 года был создан Российский комитет по биоэтике при Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО. Во многих странах мира биоэтика стала академической дисциплиной. Ее преподают главным образом на философских и медицинских факультетах.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Панков Д. Н.

Научный руководитель Байtimiрова Е. А., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Антропогенным изменениям в наше время нужно уделять особое внимание, ведь в наш век идет огромная нагрузка на природу, в том числе и на растительность. Всем известно, что растения выполняют важнейшую функцию – преобразование углекислого газа в кислород (фотосинтез), который так не обходим нам для жизни.

Целью нашей работы было на основании литературных источников рассмотреть наиболее важные изменения, которым подвержены растения степной зоны.

Изменения растительности, связанные с антропогенными факторами можно подразделить на две группы: техногенные и биогенные.

Техногенные изменения растительности осуществляются за счет технологических средств и механизмов сельскохозяйственного производства и гражданского строительства, влияния различных промышленных предприятий и автомобилей. Создание козоводческих комплексов, прокладка дорог, гражданское строительство и т.п. В этих случаях происходит полное уничтожение растительного покрова. Как следствие, образуются техногенные пустыри с редким покровом рудеральных видов растительности, например, таких как, клоповник сорный (*Lepidium ruderale*, L.).

Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят выбросы различных предприятий и автомобилей. Многими авторами показано, что загрязнение атмосферного воздуха оказывает на растения угнетающее воздействие. Тормозит ростовые процессы, значительно изменяет развитие растений: сдвигается цветение, сокращается вегетационный период (Ситникова, 1990; Тохтарь, 2010).

Например, в работе Ситниковой А. С. показано, что газ и дым, выбрасываемый промышленными предприятиями и автомобилями, не оказывал видимого влияние на цветение и плодоношение одних видов, у других же вызывал уменьшение обилия цветения и количества завязанных плодов, а также преждевременное опадение завязей. Автор делает вывод, что лох узколиственный (*Elaeagnus angustifolia*) зацветает значительно раньше и хорошо плодоносит на загазованных участках (Ситникова, 1990). Следовательно, есть виды, которые под влиянием антропогенного пресса способны изменять некоторые свои свойства в лучшую сторону: повышать плодовитость, увеличивать время цветения и т. д. На степень повреждения растения газами влияют различные факторы: температура, влажность воздуха и почв, освещенность, а также химические свойства газов, их концентрация и время действия. Кроме того, нельзя исключать такие параметры как порог чувствительности каждого вида, время суток и сроки вегетационного периода.

Исходя из выше сказанного, мы можем сделать вывод: виды растений способны к разнонаправленной реакции на одно и то же воздействие. Например, у одного вида может наблюдаться ускорение цветения в ответ на антропогенное воздействие и в тоже время может отмечаться замедление набухания почек и т.д. (Ситникова, 1990)

Теперь мы рассмотрим вторую группу антропогенных факторов – биогенные факторы. Биогенные изменения растительности осуществляются за счет животных. Наиболее существенные изменения степной растительности связаны с выпасом скота. Можно выделить два направления воздействия выпаса: с одной стороны, скот заносит семена и, разбивая дернину, создает условия для поселения новых видов, с другой – пастьба создает специфический режим, который выносят лишь некоторые растения, что ведет к усреднению и обеднению видового состава (Горчаковский, 1984). В работе Сконниковой В. В. описано различное отношение двух представителей степной растительности к выпасу – типчака (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*) и ковыля волосатика (*Stipa capillata*). (Сконникова, 1986). В данной работе

автор наглядно показал, что господство *S.capillata* определенно связано с выпасом скота. Следовательно, под влиянием выпаса разные виды степных растений по-своему реагируют на влияние выпаса. Еще в 1984 году академик Павел Леонидович Горчаковский подразделил виды растений на три группы по отношению к пастбищному режиму: 1) сокращающие свое обилие под влиянием выпаса (*Stipa lessingiana*, *Clausia aprica*); 2) безразлично относящиеся к выпасу (*Astragalus tauricus*, *Potentilla humifusa*); 3) увеличивающие свое обилие под влиянием выпаса (*Androsace turczaninovii*, *Bassia sedoides*).

Пастбищная деградация – в ходе этого процесса в составе растительных сообществ вырастает роль синантропных растений, к которым относятся как местные виды, так и инорайонные, активно внедряющиеся в состав естественных растительных сообществ в связи с вмешательством человека в их жизнь и удерживающиеся пока сохраняются антропогенные нагрузки (Горчаковский, 1984). Можно выделить три стадии пастбищной деградации (1-умеренная, 2-интенсивная, 3-черезмерного выпаса). На первой и второй стадии доминирует полынно-типчаковая растительность, но вот на третьей стадии доминировать станет песчанорогачевая (*Ceratocarpus arenarius*) ассоциация. По мере деградации постепенно обедняется состав травостоя. Антропогенная деградация степных сообществ сопровождается постоянным снижением их урожайности, изменением процентного соотношения разных видов растений. Автор работы делает вывод о том, что в условиях интенсивного выпаса на месте различных ассоциаций при различных эдафических условиях происходит образование сходных пастбищных травостоев (конвергенция растительных сообществ) (Горчаковский, 1984).

На современном этапе развития флоры под влиянием антропогенного воздействия происходит формирование сети токсичных техногенных экотопов, загрязнение почв и воды промышленными отходами, возникновение техногенных пустошей и бэдлэндов. (Тохтарь, 2010). Это приводит к обеднению биологического разнообразия, исчезновению как отдельных раритетных видов, так и сокращению доли участия псаммо- и петрофильных видов в формировании локальных флор региона (Тохтарь, 2010). На этом фоне наблюдается глобальная синантропизация, увеличение количества заносных видов, галофитизация растительного покрова.

Таким образом, проанализировав работы, посвященные изменению степной растительности под влиянием антропогенных факторов, можно сделать, пожалуй, несколько парадоксальный вывод. В настоящее время антропогенное воздействие на растительность в своей совокупности, если оно не абсолютно губительно для всего живого, может не только разрушать или нарушать работу экосистем, но способно обуславливать повышение продуктивности отдельных видов растений. Это не значит, что антропогенное воздействие оказывает благоприятное влияние, ведь под антропогенной нагрузкой гибнет множество растений. Мы пришли к выводу, что есть определенные виды растений, которые благоприятно относятся к антропогенным воздействиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горчаковский П. Л. Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация // Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 46-56.
2. Куанцев Б. С. Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы // Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы. – Волгоград: ВГПИ, 1978. С. 3-11.
3. Ситникова А. С. Влияние промышленных загрязнений на устойчивость растений. – Алма-Ата: Наука, 1990. С. 3-23.
4. Сконникова В. В. Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий: сб. науч. трудов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. С. 3-11.
5. Тохтарь В. К. Этапы формирования флор техногенных экотопов в степной зоне сопредельных регионов России и Украины // Научные ведомости. Серия естественные науки. 2010. № 11. С. 11-16.
6. Тохтарь В. К. Прогнозирование формирования флор техногенных экотопов в степной зоне // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2010. № 12. С. 13-18.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ В РАЙОНЕ КАПИТАЛЬНОЙ ШАХТЫ ГУМШЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Федоров С. А.

Научный руководитель Рубан Н. В., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Гумшевское месторождение медных руд – одно из старейших на Урале. Его история прослеживается ещё с бронзового века, а с середины II в. до н.э. здесь велась разработка богатой за счёт вторичного обогащения и мощной (до 30-35 м.) зоны окисления медно-сульфидных руд. Сам рудник был основан в 1709 году на базе Гумшевского месторождения, открытого в 1702 году уральскими рудознатцами Сергеем Бабиным и Кузьмой Сулеевым [6]. Месторождение расположено в 1 км к северу от города Полевского, в Свердловской области.

Геологическое строение рудника определяет контакт мрамора с диоритом. В меридиональном направлении здесь простирается широкая полоса мрамора. Интрузив кварцевых диоритов падает к востоку под углом 65-85°. Сопровождается многочисленными апофизами и жильной серией, представленными, в основном, диоритовыми порфиритами. Более редкие секущие диабазовые порфириты. Сложена залежь окисленными рудами, представленными медистыми глинами, образовавшимися в результате вторичного изменения первичных руд, диоритов, известняков. Глины рыхлые, пластичные, охристые, красно-лиловые, красно-бурые и беловатые, пропитанные медью. Они лежат прямо под тонким слоем чернозёма и заполняют карстовую полость [1].

Исследование касалось снежного покрова на территории, где находятся административные корпуса капитальной шахты. Это практически единственное место, доступное для туристов и любителей камня и часто посещаемое, на котором до сих пор можно найти немало интересных минералов.

Согласно существующей методике [2, 3], на исследуемом участке был произведен отбор проб по изначально построенной схеме. Площадь территории, на котором отбираются пробы, составляет 0,09 км². Расстояние между точками 300 м, но за исключением центральной – она на расстоянии приблизительно 212 м от каждой из 4 точек квадрата.

По результатам анализа были получены данные о количестве содержания химических элементов в твердом остатке проб. По известным формулам [3] были рассчитаны коэффициенты концентрации этих элементов относительно ПДК, пылевая нагрузка и запыленность снежного покрова за сезон на точках отбора, которые приведены в таблице 1. В ней приведены только те элементы, коэффициент концентрации которых хотя бы на одной из точек отбора проб выше единицы.

Таблица 1 – Коэффициент концентрации элементов в твердом остатке пробы

Элемент	Коэффициент концентрации элемента				
	1-1	1-2	2	3-1	3-2
Cu	0,57	1,43	2	4,29	2
Zn	0,67	0,95	0,86	0,67	1,43
Pb	0,89	1,79	1,61	0,89	1,79
Cr	1,43	5,14	0,86	0,57	2,57
Ni	3,43	2,29	1,03	0,86	2,86
Co	0,1	1,14	0,1	0,1	0,17
W	1,33	2,86	0,95	0,95	2,86
Cd	0	1,9	0	1,9	0
Na	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Al	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Пылевая нагрузка, кг/сут*км ²	9,6154	17,0940	40,5983	19,2308	49,1453

По данным таблицы 1 была построена гистограмма (рисунок 1), на которой показаны коэффициенты концентрации элементов относительно ПДК по всем 5 точкам отбора проб.

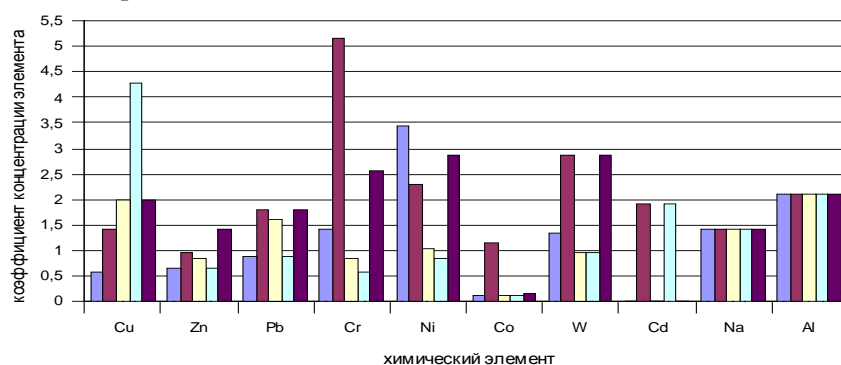


Рисунок 1 – Коэффициенты концентрации элементов относительно ПДК

По полученным и рассчитанным данным прослеживается широкий спектр содержания тяжелых металлов, среди которых самыми загрязняющими элементами на исследуемой территории являются Cr, Cu, Ni, W, Al. Небольшое загрязняющее влияние имеют Cd, Na, Pb. Элементы Zn, Co имеют единичные превышения, выше нормы и поэтому, наряду с Sn, Ag, Mo, Sr, Ba, Ti, V, Mn, Sc, P, они практически не оказывают загрязняющее воздействие на этой территории. Причем их повышенное содержание наблюдается на точках, которые расположены недалеко от дорог. В среднем большое загрязнение наблюдается по всем точкам; самое большое в точках 1-2 и 3-2, самое низкое в точках 1-1 и 3-1. Таким образом, самое большое загрязнение – на северо-восточной и северо-западной части исследуемой территории. Средняя пылевая нагрузка по точкам составляет 27,14 кг/сут·км², которая, по сравнению с фоновыми показателями [4], находится в пределах высокого уровня загрязненности.

Выявленные загрязняющие элементы в точках отбора проб, ПДК которых превышают норму, применяются в металлургической промышленности. Значит, можно предполагать, что источниками загрязнения служат металлургические предприятия ОАО «СТЗ» и ОАО «ПКЗ». Также свой вклад в загрязнение вносит предприятие ОАО «Уралгидромет».

Сравнивая с результатами снеговой съемки в 2002 году [5], которую проводил ООО «Уралгеопроект», были выявлены отличия: содержание загрязняющих элементов в твердом остатке проб ниже (исключения W и Cd – их содержание выше нормы ПДК), чем в пробах 2002 года.

Таким образом, ситуация на исследуемой территории изменилась - содержание тяжелых металлов уменьшилось. Это объясняется закрытием нескольких цехов на ОАО «ПКЗ» и ОАО «СТЗ», благодаря чему сократилось количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Но, не смотря на это, загрязнение на исследуемой территории осталось в пределах высокого уровня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вертушков Г. Н., Веретенникова Т. Ю., Авдонин В. Н. [и др.]. Поисковые признаки и прогнозная оценка месторождений на Урале. — Свердловск: Свердловский горный институт, 1974.
2. Ревич Б. А., Саэт Ю. Е., Смирнова Р. С., Е. П. Сорокина. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982.
3. Буштуева К. А., Парцеф Д. П., Беккер А. А., Ревич Б. А. Выбор зон наблюдений в крупных промышленных городах для выявления влияния атмосферных загрязнений на здоровье населения // Гигиена и санитария, 1964. № 1. С. 4-6.
4. Волков С. Н., Емлин Э. Ф., Кецко О. Г. Город Реж и его окрестности: природа, техника, человек. – Реж-Екатеринбург: Уральский горный институт, 1992.
5. Гуман О. М., Грязнов О. Н. Отчет по инженерно-экологическим изысканием территории Гумешевского месторождения медистых глин. – Екатеринбург: ООО «Инженерно-геологический центр «Уралгеопроект», 2002.
6. Гумешевский рудник. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Гумешевский_рудник (дата обращения: 2.03.2014).

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СЕВЕРА

Мельникова Т. А.

Научный руководитель Байtimiрова Е. А., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

«Богатство России будет прирастать Сибирью» – эти великие слова принадлежат М. В. Ломоносову, и как же он оказался прав. Сибирь – это кладовая России, которую нужно беречь. Ведь природа севера очень чувствительна к любым, даже очень малым воздействиям – особенно антропогенным. Это проблема особенно актуальна в наши дни. Год из года «давление» на природу Севера возрастает, это открытие новых трубопроводов, интенсивная эксплуатация автомобильных и вездеходных дорог, перерабатывающих заводов, строительство промышленных и городских поселков и еще множество других факторов. Все это, несомненно, оказывает негативное воздействие на растительность Севера.

Целью нашего исследования было на основе литературных данных изучить наиболее распространенные типы антропогенного воздействия на растительность Севера.

Изучив ряд работ авторов, занимающихся изучением воздействия комплекса неблагоприятных факторов в районах нефтегазодобычи на растительность, мы считаем, что наиболее значительный ущерб растительности наносят именно загрязненные нефтью, нефтепродуктами и сопутствующими загрязнителями сточные воды. Так в работе Игнатенко О. В. и Зыряновой Е. С. описаны случаи, когда попадание нефти на наземную растительность приводит к полному омертвлению почвенного покрова, и как следствие этого – усыхание кустарничкового яруса древостоя. Перенос нефти паводковыми водами приводит к нефтяному загрязнению пойм ручьев на протяжении километров от источника загрязнения (Игнатенко, Зырянова, 2012).

По результатам научных исследований, осуществленных за трехлетний период с 2001 по 2003 гг. наблюдений на месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз» в районе кустовых площадок бурения эксплуатационных скважин на нефть, установлена гибель сфагновых (*Sphagnum* LINNE, 1753) и гипновых мхов (*Hypnaceae*), неудовлетворительное состояние растительного покрова в радиусе до 170 метров от кустовых площадок, гибель сибирской (*Pinus sibirica* DU TOUR, 1803) сосны, исчезновение предстателей пяти видов растений среди которых редкое растение олиготрофных болот пальчатокоренник пятнистый (*Dactylorhiza maculata* LINNE SOO, 1962). Пальчатокоренник пятнистый – бореальный вид на границе ареала растущей на окраине олиготрофных болот. Зафиксировано также упрощение структуры, обеднение видового состава, снижение продуктивности лесных экосистем [2].

Следующим фактором, на который мы бы хотели обратить внимание – механическое воздействие. Первой его разновидностью является влияние гусеничного транспорта при проезде. Удельное давление на грунт гусениц транспорта составляет порядка $0,47 \text{ кгс/см}^2$, при этом наиболее сильное повреждение испытывает мохово-лишайниковый покров. За три-четыре проезда наиболее легкой машины происходит полное уничтожение растительного покрова в кустарниково-лишайниковой тундре. На влажной почве эти нарушения способны проявляться сильнее [3].

Коробейниковой В. П. были проведены исследования по изучению воздействия на тундровую растительность снегоболотохода «Тюмень» (грузоподъемностью 35 тонн) в районе строительства дороги Лабытнаги-Харасвей. При однократном проходе вездехода без груза по влажной кочкарной кустарниково-осоково-моховой тундре в первую очередь повреждался моховой покров, порезанный гусеницами и местами перевернутый; у кустарников и кустарничков наблюдали частичную дефолиацию, разрывы стеблей, обламывание веток; травянистый покров примят, глубина колеи 7-10 см. При двукратном проходе глубина колеи составляла 15-20 см, мохово-лишайниковый покров значительно поврежден, основная часть кустарников и кустарничков и трав вырвана с корнем, порезана гусеницами и перемешана с подстилкой, мхов и почвой. Загруженный вездеход уже при одном проходе по тундре,

особенно по влажным участкам, оставляет колею глубиной 40-50 см [5]. А теперь только представьте, сколько такого транспорта проходит за сутки при освоении новой территории, строительстве дороги и трубопровода.

Также к механическому воздействию можно отнести вырубку лесов при расчистке трасс линейных сооружений и под площадочные объекты. Например, при строительстве эксплуатации скважин вырубается древостой, вследствие чего живой напочвенный покров уничтожается на 75-80 % [4].

Лесные пожары, с определенной периодичностью вспыхивающие в разных регионах Российской Федерации также наносят большой урон растительности. Северные регионы не являются исключением. Только в Нижневартовском районе в 2004 году их было зарегистрировано 113. Около 80% из них произошли по вине местного населения. На втором месте среди причин их возникновения - возгорание от грозových разрядов. В результате пожаров покрытая лесной растительностью площадь уменьшилась за год примерно на 189 га, в том числе в кедровых спелых и перестойных насаждениях - на площади 107 га. Процесс восстановления лесных ресурсов очень длителен. В климатических условиях среднетаежной и северотаежной зон на восстановление леса требуется 150-200 лет. Сокращаются площади зрелых лесных массивов, хвойные породы деревьев замещаются мелколиственными. Сокращаются лесопроизводящие площади, уменьшаются орехо-ягодно-грибные, лекарственные, охотничье-промысловые и другие лесные ресурсы [2].

Известно, что человек в результате своей сельскохозяйственной деятельности может влиять на растительность. К одному из традиционных промыслов жителей севера относится собирательство ягод, например, самый бытовой пример – клюква. Одним из факторов, отрицательно влияющих на продуктивность зарослей клюквы, является вытаптываемость. В работе Алексеевой описаны случаи, когда влияние регулярного пресса приводит к значительным изменениям болотной растительности, вплоть до гибели и обнажения торфа. На вытопанных участках восстановление растительного покрова может происходить годами [1].

Мы привели несколько ярких примеров антропогенного воздействия на растительность Севера, выделили наиболее опасные для нее и показали, какое влияние оказывает деятельность человека на растительность северных районов. На Севере расположены крупнейшие в стране предприятия по добыче и переработке руд, углей, нефти и газа. Предельно уязвимая к антропогенным воздействиям природа Севера под техногенным воздействием разрушается, вокруг промышленных предприятий образуются техногенные пустоши, зоны экологического бедствия.

Наша задача состоит в том, чтобы сохранить хрупкую растительность сурового Севера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева Р. Н. Эколого-биологические особенности клюквы и ее продуктивность на болотах средней тайги. – Сыктывкар: Коми научный центр УрО Российской АН, 2000. 128 с.
2. Гребенюк Г. Н. Лесной фонд Западной Сибири (на примере Нижневартовского района) // География в школе. 2007. № 3. С. 11-15.
3. Груздев Б. И., Умняхин А. С. Влияние вездеходного транспорта на растительность Большеземельской тундры // Устойчивость растительности к антропогенным факторам и биорекультивация в условиях Севера. Сыктывкар, 1984. С. 19-22.
4. Игнатенко О. В., Зырянова Е. С. Оценка воздействия на почвенно-растительный покров в районах нефтегазодобычи на территории Ханты-Мансийского АО // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2012. Т. 1. С. 100-105.
5. Коробейникова В. П. Воздействие гусеничного транспорта на растительность Крайнего Севера // Рациональное использование и охрана растительного мира Урала: Сб. науч. трудов. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 79-84.

АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ПОСЕЛКА ВЕРХНЯЯ СЫСЕРТЬ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Игнатенко Ю. В.

Научный руководитель Байтимилова Е. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Исследования проводились в п. Верхняя Сысерть в июле 2013 года. Были исследованы 4 пробные площади, расположенные в четырех биотопах, различающихся характером антропогенного пресса: урбанизированная территория, водоём, лес, поляна. Сбор материала осуществлялся методом кошения. Всего за период сбора было отловлено 130 экземпляров насекомых, представленных 47 видами. Обработка материала производилась на учебно-научной базе УГГУ. При определении видового состава использовалось руководство Н. Н. Плавильщикова (1994).

Один из главных компонентов биоразнообразия – видовое богатство. Р. Маргалев в 1956 г. исходя из того, что число видов пропорционально логарифму изученной площади, и считая, что общее число особей пропорционально площади, предложил в качестве меры биоразнообразия индекс видового богатства. Индекс видового разнообразия Менхиника используется для анализа структуры энтомофауны при оценке сходств и различий группировок [4, 5].

Для количественной оценки видового разнообразия исследованных сообществ были рассчитаны индекс Маргалева и индекс Менхиника, основанные на относительных представленностях видов (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели видового состава биотопов (п. Верхняя Сысерть)

Показатели	Обозначение	Биотоп			
		урбанизи- ванная территория	поляна	водоем	лес
Общая численность	N	27	34	36	33
Видовое богатство	S	20	24	28	22
Индекс видового богатства Менхиника	$D = S / \sqrt{N}$	3,85	4,11	4,66	3,83
Индекс видового богатства Маргалева	$d = S - 1 / \ln N$	5,77	6,99	7,54	6,01

Оба индекса, оценивающие видовое разнообразие энтомофауны показали, что наиболее богат видами биотоп – водоем, менее богаты поляна, лес и самое меньшее количество видов обитает на урбанизированной территории.

Для более точной оценки видового богатства рассмотрим таблицу сравнения видового состава насекомых в данных биотопах. (таблица 2).

Изучение распределения энтомофауны в биотопах показало, что большая часть видов сосредоточена в естественных условиях. На изучаемых территориях выявлены представители 8 отрядов. Наиболее многочисленными группами являются Жесткокрылые (Coleoptera) на территории водоёма, Перепончатокрылые (Hymenoptera), Полужесткокрылые (Hemiptera) на урбанизированной территории, Полужесткокрылые (Hemiptera) на территории поляны, Жесткокрылые (Coleoptera) на территории леса.

Таблица 2 – Сравнение видового состава насекомых

Виды	Биотопы			
	Урбанизированная территория	поляна	водоем	лес
Anopheles bifucatus	+	+	+	+
Lestidae Dryas	-	-	+	-
Tobanus Rusticus	-	+	-	-
Odynerus Antilope	-	+	-	-
Cantharis lignosa	-	-	+	+
Sphinx pinastri	+	-	-	+
Bombus Bombus	+	+	+	+
Picromerus bidens	+	+	-	-
Mylabris variabilis	-	-	+	-
Fulgoridae	+	-	-	-
Cryptocephalus sericeus	-	-	-	-
Calopteryx virgo	-	-	+	-
Chrysoperla carnea	-	-	+	-
M. Ruficornis	-	-	+	-
Formica exsecta	+	+	+	+
Coccinellidae (личинка)	+	-	-	-
Priocnemis	-	+	-	+
Aglais urticat	+	+	-	-
V.Urtice	+	+	+	-
Gerris lacustris	-	-	+	-
Everes arglades	-	-	+	-
Stomoxys calcitrans	-	+	-	+
Palomena prasina	-	+	+	+
Grophosoma italium	+	+	+	+
Deracantha verrucosa	+	+	+	+
Cetonia aurata	-	-	+	-
Adalia bipunctata	-	-	+	-
Coccinella quinquepuncta	+	+	+	-
Nicrophorus vespilloides	-	-	-	+
Dasypoda plumipes	+	+	+	-
Propylea quatuordecimpunctata	+	+	+	+
Argynnis paphia	+	+	+	+
Pachyta quadrimaculata	-	-	+	+
Lagria hirta	+	+	+	-
Clossiana dia	-	-	+	+
Omocestus viridulus	-	-	+	-
Dolycoris baccarum	-	+	+	+
Lucilia caesar	+	+	-	-
Pterostichus melanarius	+	-	+	+
Aporia crataegi	-	+	-	+
Tettigonia viridissima	+	+	-	-
Libellula depressa	-	-	+	-
Aphantopus hyperantus	-	+	-	+
Podisma pedestris	+	+	-	-
Carabus hortensis	-	-	-	+
Carabus auratus	-	-	-	+
Aclypea opaca	-	-	-	+

Общими для всех исследуемых территорий являются виды *Anopheles bifucatus*, *Bombus Bombus*, *Formica exsecta*, *Grophosoma italium*, *Deracanthella verrucosa*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Argynnis paphia*.

Только на местообитаниях водоёма отмечены представители отрядов: Стрекозы (Odonata), Сетчатокрылые (Neuroptera) и Прямокрылые (Orthoptera). Следует отметить, что водоёмы и близлежащие его территории являются местообитанием представителей отряда Стрекоз (Odonata).

Таким образом, в четырех биотопах (урбанизированная территория, водоем, лес, поляна) по изменению условий среды меняется таксономический состав этнофауны. Под влиянием ряда факторов, действующих в биотопах, происходит изменение структуры доминирования [1]. Антропогенная трансформация растительного и почвенного покрова негативно отражается на населяющих территорию насекомых в двух направлениях: изменяет среду их обитания и непосредственно воздействует на них [2, 3]. В целом низкое видовое разнообразие насекомых в разных биотопах свидетельствует о бедности экологических ниш в местах обитания, малом запасе органического вещества как источника пищи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вершинина С. Д. / Структура почвенной мезофауны в градиенте урбанизации // Вестник Удмуртского университета. 2011. № 2. С. 84-89.
2. Гелашвили Д. Б., Солнцев Л. А., Якимов В. Н., Суходольская Р. А., Хабибуллина Н. Р., Иудин Д. И., Снегирева М. С. Фрактальный анализ видовой структуры карабидокомплексов урбанизированных территорий (на примере г. Казани) // Поволжский экологический журнал. 2011. № 4. С. 407-420.
3. Сизова М. Г., Евсюков А. П., Вальков В. Ф. / Почвенная мезофауна урбанизированных территорий // Альманах современной науки и образования. 2010. № 12 (43). С. 110-114.
4. Боголюбов А. С. Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований. – М.: Изд-во «Экосистема», 1998.
5. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространённых насекомых европейской части России. – М.: Изд-во «Топикал», 1994.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИБонин К. Р.¹, Топорков В. А.¹, Бадьин И. Д.²¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»²ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

В современном мире существует множество различных экологических проблем. Одна из важнейших проблем – это неэффективное и расточительное потребление и использование топливных полезных ископаемых для выработки электроэнергии. Это приводит к многочисленным экологическим проблемам. 68 % российской электроэнергии производится путем сжигания топливных полезных ископаемых. Для того чтобы избавиться от этой проблемы, необходимо найти другие источники энергии, более дешёвые и экологически чистые. Для этого используются возобновляемые источники энергии (ВИЭ)¹ [1].

Возобновляемая энергия – это энергия из источников, которые по человеческим масштабам являются неисчерпаемыми. Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, ветер, дождь, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми (пополняются естественным путем).

В 2006 году около 18 % мирового потребления энергии было удовлетворено из возобновляемых источников энергии, причем 13 % из традиционной биомассы, таких, как сжигание древесины. Гидроэлектроэнергия является очередным крупнейшим источником возобновляемой энергии, обеспечивая 3,3 % мирового потребления энергии и 15,3 % мировой генерации электроэнергии в 2010 году.

В 2010 году 16,7 % мирового потребления энергии поступало из возобновляемых источников. Доля возобновляемой энергии уменьшается, но это происходит за счёт сокращения доли традиционной биомассы, которая составила всего 8,5 % в 2010 году. Доля современной возобновляемой энергии растёт и в 2010 году составила 8,2 %, в том числе гидроэнергия 3,3 %, для отопления и нагрева воды (биомасса, солнечный и геотермальный нагрев воды и отопление) 3,3 %; биогорючее 0,7 %; производство электроэнергии (ветровые, солнечные, геотермальные электростанции и биомасса в ТЭС) 0,9 %.

Использование энергии ветра растёт примерно на 30 процентов в год, по всему миру с установленной мощностью 196600 мегаватт (МВт) в 2010 году, и широко используется в странах Европы и США. Ежегодное производство в фотоэлектрической промышленности достигло 6900 МВт в 2008 году. Солнечные электростанции популярны в Германии и Испании. Солнечные тепловые станции действуют в США и Испании, а крупнейшей из них является станция в пустыне Мохаве мощностью 354 МВт. Крупнейшей в мире геотермальной установкой, является установка на гейзерах в Калифорнии мощностью 750 МВт.

Бразилия проводит одну из крупнейших программ использования возобновляемых источников энергии в мире, связанную с производством топливного этанола из сахарного тростника. Этиловый спирт в настоящее время покрывает 18 % потребности страны в автомобильном топливе. Топливный этанол также широко распространен в США.

В России 19 % всей выработки электроэнергии составляют возобновляемые источники. По сравнению с другими видами ВИЭ, гидроресурсы - наиболее широко используемый возобновляемый источник энергии в России, дающий 18 % всей генерации электричества (2000 год). В России есть 98 крупных электростанций с полной установленной мощностью около 44000 МВт. Эти системы генерируют в среднем 156-170 кВт-час электроэнергии в год. Россия

¹ Витюльская Н.В. Прикладная экология: учебное пособие. – Краснодар, 2001. 272 с.

использует лишь около 23 % своего экономического гидроэнергетического потенциала. На геотермальную энергетику в 2006 в России приходится 56 месторождений термальных вод с дебитом, превышающим 300 тыс. м³/сутки. Все Российские геотермальные электростанции расположены на территории Камчатки и Курил, суммарный электропотенциал пароводных терм только Камчатки оценивается в 1 ГВт рабочей электрической мощности. Российский геотермальный потенциал реализован в размере чуть более 80 МВт установленной мощности (2009) и около 450 млн кВт·ч годовой выработки (2009).

Геотермальная энергия в России используется сравнительно в небольших масштабах как непосредственно для получения тепла, так и для генерации электроэнергии. Использование данного вида энергии включает отопление помещений, сельскохозяйственные нужды (например, теплицы, подогрев почвы, разведение рыбы и животных, крупного рогатого скота), промышленные применения (например, выделка, стирка и сушка шерсти, производство бумаги, добыча нефти и т.д.) Использование геотермальной энергии широко распространено на Курилах, Камчатке, Северном Кавказе, в Западной Сибири, Восточной Сибири и в районе Байкала.

Что касается биомассы, то индивидуальные потребители в сельской местности сжигают 30 млн т.у.т. – в пересчете на уголь (21 млн т.у.т. в пересчете на нефть) древесины ежегодно, а населением пригородных промышленных поселков, метеорологических и геологическими партиями, а так же в рыболовной отрасли, используется еще 10 (7) млн т.у.т. Около 40 тепловых электростанций используют биомассу (в основном, отходы деревообрабатывающей промышленности) наряду с другими видами топлива. Биомасса также используется в качестве твердого топлива в некоторых районных котельных. В настоящее время в России действуют около 100 заводов, перерабатывающих биомассу и сельскохозяйственные отходы в биогаз. Бытовые и промышленные отходы используются на крупных мусоросжигательных заводах. В Москве действуют два таких завода, выполняющих много полезных функций: уничтожение отходов, повышение энергетической эффективности, улучшение санитарных условий и, соответственно, состояния здоровья населения. Министерство природных ресурсов занимается подготовкой нового Закона о бытовых отходах.

Технический потенциал ветровой энергии России оценивается в размере свыше 50 трлн кВт·ч/год. Экономический потенциал составляет примерно 260 млрд кВт·ч/год, то есть около 30 процентов производства электроэнергии всеми электростанциями России. К ним относятся побережья Тихого и Северного Ледовитого океанов, предгорные и горные районы Кавказа, Урала, Алтая, Саян, побережья Кольского полуострова, Приморья, юга Камчатки, Каспийское и Азовское побережья.

Солнечная энергетика в России ещё находится в стадии становления, но она обладает огромным потенциалом для её использования, особенно в Краснодарском крае и Ставрополье, Якутии и Магаданской области. До трехсот солнечных дней в году доходит во многих регионах Сибири и на юге страны.

В России также развивается приливная энергетика. С 1968 года действует экспериментальная ПЭС в Кислой губе на побережье Баренцева моря. На 2009 год её мощность составляет 1,7 МВт. На этапе проектирования находится Северная ПЭС мощностью 12 МВт. В советское время были разработаны проекты строительства ПЭС в Мезенской губе (мощность 11 000 МВт) на Белом море, Пенжинской губе и Тугурском заливе (мощностью 8000 МВт) на Охотском море, в настоящее время статус этих проектов неизвестен, за исключением Мезенской ПЭС, включённой в инвестпроект РАО «ЕЭС». Пенжинская ПЭС могла бы стать самой мощной электростанцией в мире — проектная мощность 87 ГВт.

В России огромный потенциал по использованию возобновляемых источников энергии: большое количество рек, геотермальных источников, областей с высоким потенциалом использования солнечной, ветровой и приливной энергии. Огромные запасы биомассы. В нашей стране электроэнергетика на основе ВИЭ начала разрабатываться относительно недавно, но за ней стоит будущее российской энергетики, так как она использует возобновляемые и экологически чистые источники. Она должна заменить современную энергетику, основанную на нефти, газе и угле.

ЗНАЧЕНИЕ «РИМСКОГО КЛУБА» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Костырина В. А., Бадина Т. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Современные глобальные проблемы существенно меняют взгляд на происходящие эволюционные процессы в мире. Ответственность за выживание мира несет современный человек. Римский клуб – первая организация, которая научно обосновала экологические глобальные проблемы. Представители данного сообщества видели свою цель в том, чтобы привлечь внимание мировой общественности к экологическим проблемам и создать программы, способные воздействовать на людей и формировать экологическую культуру общества для сохранения природы и жизни на Земле.

Римский клуб – международная общественная организация, созданная итальянским промышленником Аурелио Печчеи и генеральным директором по вопросам науки ОЭСР А. Кингом в апреле 1968 года. Организация внесла значительный вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганду идеи гармонизации отношений человека и природы [6].

Основным «продуктом» деятельности Клуба являются его доклады, посвященные приоритетным глобальным проблемам и путям их решения. В 1991 руководителями Клуба был подготовлен первый доклад «Первая глобальная революция» [7].

В 1971 году Дж. Форрестер специалист по компьютерному моделированию опубликовал книгу «Мировая динамика», а в 1972 году Д. Медоуз «Пределы роста» показали, что прежние темпы роста населения и увеличение потребления и истощение природных ресурсов приведет к всемирной экологической катастрофе.

Единственным выходом из катастрофической ситуации виделся переход к планируемому развитию по модели «глобального равновесия» (фактически – «нулевого роста»), то есть сознательная консервация промышленного производства и численности населения [3].

Разработчики доклада «Человечество у поворотного пункта», М. Месарович и Э. Пестель (1974), углубили компьютерное моделирование развития мировой экономики основных регионов планеты. Они пришли к выводу, что при сохранении существующих тенденций серия региональных катастроф произойдет даже раньше.

В докладе Э. Пестеля «За пределами роста» (1988) «стратегия выживания» состоит в переходе к системному взаимозависимому развитию различных частей мировой системы, в результате чего можно достигнуть сбалансированного развития всего человечества [2].

Авторы доклада «Фактор четыре: удвоение богатства, двукратная экономия ресурсов» (1997) Э. Вайцеккер, Э. Ловинс и Л. Ловинс, проанализировав развитие ресурсосберегающих технологий, пришли к выводу, что вместо глобальной катастрофы после 2050 можно ожидать одновременной стабилизации численности населения и промышленного производства при снижении уровня загрязнения окружающей среды [1].

Так доклад Римскому клубу, «Нет пределов обучению» (1979), был посвящен перспективам развития массового образования, способного значительно сократить разрыв в уровне культуры людей различных социальных групп и стран мира. В докладе «Босоногая революция» (1988) рассматривались результаты и перспективы развития в «третьем мире» малого неформального предпринимательства, направленного на удовлетворение потребностей местных жителей.

Общая позиция Римского клуба по поводу перспектив решения социальных глобальных проблем выражена в заглавии книги А. Печчеи «Человеческие качества» (1977). Основатель Римского клуба полагал, что успех возможен, прежде всего, путем изменения качеств человека, чего можно добиться путем воспитания «нового гуманизма», включающего глобальность, любовь к справедливости и отвращение к насилию [4].

Деятельность Римского клуба является неоценимой как для науки, так и для общества в целом по ряду положений:

- 1) привлечение внимания широкой общественности к глобальным проблемам мира;
- 2) пропаганда идеи о необходимости гармонизации отношений человека и природы;
- 3) организация крупномасштабных исследований по изучению перспектив мирового развития (впоследствии, многие научные организации и отдельные исследователи, не являющиеся членам Римского клуба, включились в этот процесс, что не только обогатило науку, но увеличило шансы человечества на спасение;
- 4) положил начало математическому моделированию эволюции системы «общество – природа» (создание наглядных компьютерных моделей);
- 5) подготовительная работа к разработке концепции устойчивого развития человечества;
- 6) выработка практических рекомендаций по решению глобальных проблем человечества (доклады Тинбергена, Ласло и др.).

Однако следует сказать, что каких-либо существенных реальных шагов по реализации идей Римского клуба и его рекомендаций не последовало, ни со стороны правительств, ни со стороны общественности, ни со стороны каждого отдельного человека. Клуб был создан как общество, ориентированное на конкретные действия и его организатор, А. Печчеи, оценивая действия клуба и не сомневаясь в важности и полезности его программ, которые были реализованы, пришел к выводу, что действительная польза клуба оказалась невелика. И одной из причин этого является сама человеческая природа, которая не может измениться достаточно быстро, чтобы избежать катастрофы. Инерционные процессы в обществе еще сильно велики, чтобы остановиться и кардинально изменить направление своего движения и противоречия между человеком и природой возрастают, и трансформации в природе становятся необратимыми, а главное губительными для человека и планеты в целом [5].

Но умалять значение Римского клуба не стоит. Несмотря на то, что первые разработки Римского клуба несовершенны, и он всего лишь обозначил существующие глобальные проблемы и возможные пути их решения, необходимо оценить провидческий характер его исследований.

Подобная оценка имеет право на существование хотя бы потому, что дальнейшее развитие международных научных событий продемонстрировало такие малоуспешные (хотя и крупномасштабные) события, как 2-я конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 и специальная сессия ООН (Нью-Йорк, 1997), а также провал Всемирной конференции по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002) на фоне непрерывно ухудшающейся глобальной экологической ситуации.

В заключении стоит отметить, что Создание Римского клуба ознаменовало прорыв в области изучения и поиска решения глобальных экологических проблем человечества и привлечения к ним внимания широкой общественности, а также лиц, занимающих руководящие посты в экономической, политической и др. структурах. Члены клуба определили негативные последствия, связанные с развитием научно-технического прогресса и неразумной хозяйственной деятельностью человека, оказывающей огромное отрицательное воздействие на природу. Были сформулированы принципы рационального использования природных ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кондратьев К. Я., Крапивин В. Ф., Савиных В. П. Перспективы развития цивилизации: многомерный анализ. – М.: Логос, 2003.
2. Лейбин В. М. Модели мира и образ человека. Критический анализ идей Римского клуба. – М., 1982.
3. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рендерс Й., Беренс Ш. Пределы роста (The Limits to growth): докл. по проекту Римского клуба Сложное положение человечества. 2-е изд. – М., 1991.
4. Печчеи А. Человеческие качества. – М., 1980.
5. Third Generation Project for the Club of Rome/ Technological Forecasting and Social Change. 1975.
6. The Club of ROME. URL: www.clubofrome.org.
7. www.wikipedia.org/

ПОВЫШЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сизов А. Б.¹, Руднов В. С.²

¹ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В связи с переходом человечества на ядерную энергию и повсеместным распространением атомных электростанций, всё острее встаёт проблема защиты населения и окружающей среды от опасных нейтронных и γ -излучений, неизбежно возникающих при работе АЭС. Самыми распространёнными материалами для защиты от радиации остаются проверенные временем тяжелые металлы и сплавы, однако, их применение не всегда рационально и удобно, что ставит нас перед необходимостью создания новых композиционных материалов, обладающих лучшими прочностными и удерживающими характеристиками, большей экологичностью и меньшей стоимостью. Большая часть исследований ведётся в области изучения тяжелых бетонов, которые отвечают всем требованиям, предъявляемым к радиационнозащитным материалам, кроме того, их свойства можно довольно легко варьировать.

В 2013 году по данным Ростехнадзора [1] находится на стадии строительства 21 объект атомной энергетики: 10 энергоблоков, 7 хранилищ твердого и жидкого отработанного топлива – радиоактивных отходов. Таким образом, разработки по улучшению физико-механических и эксплуатационных свойств радиационно-защитных бетонов актуальны и востребованы на средне- и долгосрочную перспективу.

При устройстве радиационно-защитных конструкций в качестве заполнителя бетона в зависимости от стоимости и других технико-экономических характеристик могут использоваться различные горные породы: граниты, габбро, баритовые руды и др. Их использование в сочетании с другими эффективными материалами позволяет уменьшить толщину защитной конструкции и ее вес до минимально возможной [2].

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории Строительного института ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». В проводимых экспериментах был исследован новый тип горных пород – дуниты. Дунит – ультраосновная плутоническая горная порода, нормального ряда группы перидотитов. в дунитах могут присутствовать клинопироксен, ортопироксен, плагиоклаз и т.д. Цвет черный, темно- и светло-зеленый. Средняя плотность исследуемых дунитов месторождения Свердловской области 3280 кг/м^3 , коэффициент Пуассона 0,16-0,40. Классическая область развития дунита – Средний и Южный Урал.

При определении степени поглощения γ -излучения образцами бетона (в % от интенсивности без образцов) использовали дозиметр ДКС-96 с выносным блоком БДКС-96 (сцинтилляционный гамма-дозиметр). Источники – изотопные; расстояние между источником и детектором – 52 см; образцы бетона (кубы с ребром 100 мм) устанавливали вплотную к детектору; время измерения составляло 30 с; измеряемая величина – мощность дозы излучения, мкЗв/ч. При определении степени поглощения нейтронного излучения использовали тот же дозиметр ДКС-96 с выносным блоком БДМН-96 (сцинтилляционный гамма-дозиметр). Источник нейтронов – Pu-Be реактор (энергия до 12 МэВ, основная часть - быстрые); диаметр Pu-Be таблетки – 2 см; диаметр выходного окна реактора – 12 см; расстояние между источником и детектором – 60 см; расстояние между источником и образцом – 20 см; время измерения – 100 с; измеряемая величина – мощность дозы излучения, мкЗв/ч.

Зависимость степени поглощения нейтронного и γ -излучения бетоном на гранитных заполнителях от его водоцементного отношения, построенная по результатам экспериментов

после статистической обработки по логарифмическому методу с помощью программного комплекса «Mathstatistica» версии 6.2.2, показана на рисунке 1.

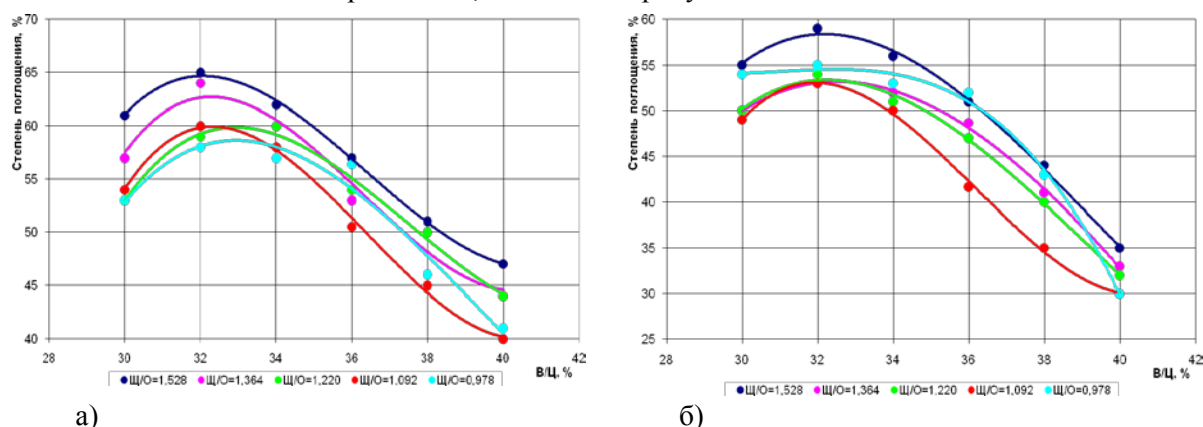


Рисунок 1 – Зависимость степени поглощения γ -излучения (а) и нейтронного (б) защитным бетоном на гранитном заполнителе от его водоцементного отношения

Также экспериментально доказано, что с повышением содержания в бетоне крупного заполнителя увеличивается поглощающая способность бетона, что характерно для всех составов бетонов. Таким образом, в результате проведенных экспериментов для диапазона исследованных составов бетона можно определить характеристики, дающие бетон с максимальными защитными свойствами: В/Ц = 32 %, Щ/О = 1,528 %. Данный состав был взят за основу. По графикам можно сказать, что оптимизация гранулометрического состава заполнителей позволяет до 5 % повысить защитные свойства бетона (рисунок 2).

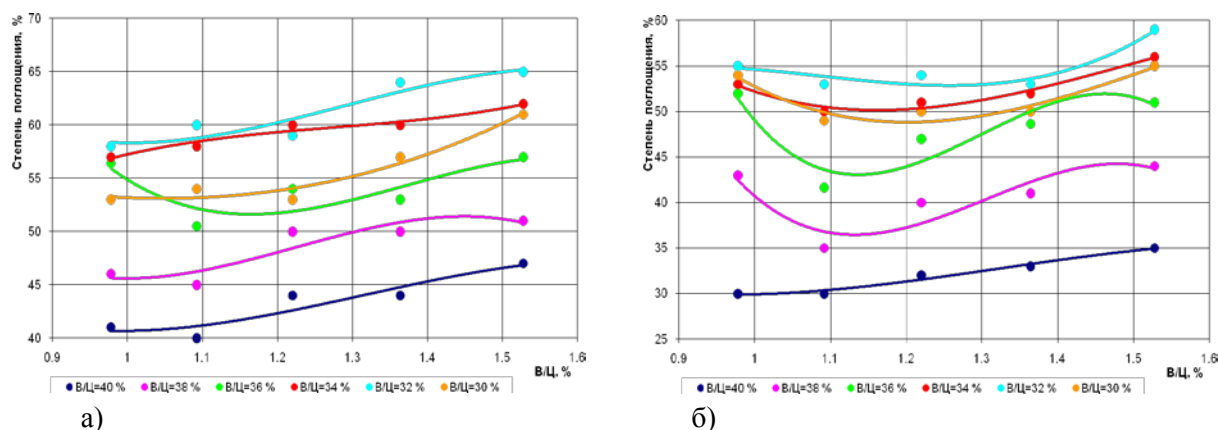


Рисунок 2 – Зависимость степени поглощения γ -излучения (а) и нейтронного (б) защитным бетоном на гранитном заполнителе от соотношения крупного и мелкого заполнителей

В ходе проведенных исследований экспериментально доказана высокая эффективность нового разработанного вида радиационно-защитного бетона за счет выбора исходных материалов и оптимизации характеристик бетонной смеси (В/Ц отношения и соотношения крупного и мелкого заполнителей): защита от γ -излучения повышается в 1,35-3,0 раза в зависимости от энергии поля. При этом технологические преимущества позволят снизить затраты при их использовании и расширить область применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2012 году // http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Отчет%202012.pdf.
2. Защита от радиоактивных излучений /Под ред. А. В. Николаева. – М.: Металлургиздат, 1961. 420 с.

ЛЕСНАЯ РЕФОРМА: ПОСЛЕДСТВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Петров С. В.

Научный руководитель Бадьина Т. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Лес – это наше богатство и стратегическое сырье. Необходимость современной, компромиссной лесной реформы в России по-прежнему остаётся одним из самых актуальных вопросов российского законодательства. С начала 2000-х годов идут споры, касающиеся лесного фонда и лесного кодекса РФ соответственно, которые не в полной мере удовлетворяют и исполнительную и законодательную власти.

Современное состояние лесного сектора России. В настоящее время в России произрастающие леса занимают 870 млн га, т.е. занимают 23 % всех лесных угодий в мире. По данным государственного учёта земель России за 2002 год, около 5 % указанной площади лесов (почти 42 млн га) расположены на землях сельскохозяйственного назначения, т.е. в местах повышенного сосредоточения сельского населения. Несмотря на незначительный удельный вес в масштабах России, сельскохозяйственные леса страны являются по абсолютной площади одним из крупнейших в Восточной Европе и Средней Азии (наряду с Казахстаном, Турцией и Украиной). Эти леса играют большую роль в удовлетворении повседневных потребностей местных жителей в древесине и побочной лесной продукции, а также в обеспечении важных экологических, рекреационных и других социальных функций территории. Обычно эти леса находятся под более мощным антропогенным давлением, чем остальные категории лесов, что проявляется в более высоком уровне из деградации от лесных пожаров, незаконных рубок и других факторов. К сожалению, систематический учёт их состояния в настоящее время в России отсутствует.

Анализ проблем управления и использования сельскохозяйственных лесов требует дополнительного углубленного исследования и выходит за рамки настоящей записки 55 % мирового запаса леса хвойных пород приходится на Россию. Мировые запасы не только хвойных, но и других пород играют важную роль в сохранении биологического разнообразия планеты и сохранении стабильного климата за счёт поглощения атмосферного углерода. Основная часть лесных ресурсов сосредоточена в Восточной части России. Биологическое разнообразие лесов России уникально. Около 85 % территории площадью 605 млн га покрыто сомкнутыми лесами, свидетельствующие о том, что заготовки древесины в промышленных масштабах не проводились.

Недостатки в области исполнения полномочий. После принятия Лесного кодекса Российской Федерации от 4 декабря 2006 года № 200-ФЗ произошли многие изменения в аппарате исполнения полномочий связанные с лесными отношениями. По этому поводу всё чаще поднимаются вопросы об эффективности исполнения переданных полномочий в области лесных отношений субъектами Российской Федерации. Во время неблагоприятных событий 2010 года (лесных пожаров) выявились существенные недостатки руководства лесных ведомств:

- недостаточная готовность субъектов к пожароопасному сезону в результате неуккомплектованности ПХС техникой и оборудованием, штатной численности лесопожарных служб и несвоевременного принятия решений по введению противопожарных режимов;
- отсутствие должного внимания руководителей лесных служб к работе по привлечению к ответственности нарушителей лесного законодательства, а также информирования населения о проводимой работе.

Кроме этого имеются недостатки в области охраны леса, связанные с нехваткой штатного персонала. Если раньше в лесных хозяйствах имелись лесничие, помощники лесничих, а также мастера и лесники, то сейчас последних сократили. Однако вся работа, которую должен был выполнять лесник, никак не исчезла, а легла на плечи мастеров и лесничих. Более того, лесным хозяйствам стало сложнее пресекать и своевременно выявлять

незаконные рубки. Это можно связать со сложностью финансирования лесхозов. Согласно статье 83 Лесного кодекса Российской Федерации, Российская Федерация передает органам государственной власти субъектов Российской Федерации полномочия в области лесных отношений, в том числе по организации использования лесов, проведения работ по охране, защите и воспроизводству лесов на землях лесного фонда и обеспечению охраны, защиты и воспроизводству лесов. Средства на осуществление переданных полномочий передаются из федерального бюджета в виде субвенций. [1]. В настоящее время имеет место следующая система финансирования лесного хозяйства: софинансирование в виде субвенций из федерального и регионального бюджета. Таким образом, можно сказать, что система приобрела бюрократический характер.

Что касается мер борьбы с незаконностью лесных отношений, то был предложен вопрос об ужесточении мер наказания не только по административному, но и по уголовному законодательству. Также в первое время после принятия нового Лесного кодекса был введен запрет на посещение леса некоторыми арендаторами, однако в то же время он был отменён, т.к. это противоречило статье 11 Лесного кодекса РФ (Пребывание граждан в лесах) [2].

Лесовосстановление. Опираясь на одном из основных принципов лесного законодательства восстановление лесов должно входить в важнейшие задачи и приоритеты политики в области охраны окружающей среды. Согласно 4 статье Федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ одним из объектов охраны окружающей среды являются леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд [3].

В настоящее время на основании договора аренды лесных участков арендаторы обязаны проводить мероприятия по восстановлению леса. Однако не все арендаторы добросовестно относятся к своим обязанностям. Как отмечают работники лесного хозяйства, у арендаторов возникают проблемы с проведением лесовосстановительных мер, ссылаясь на отсутствие средств, сырую погоду и другие причины. По закону арендаторов за невыполнение обязанностей привлекают к административной ответственности либо расторгают с ними договор и арендатор обязуется выплатить штраф. Однако на этом дело не заканчивается. Лес спилен, но восстановить его всё равно необходимо. В этом и есть большой недостаток. На это нужно время и что немало важно средства и работники. Но, как мы знаем, работников не хватает и без этой проблемы.

На данную тему можно рассуждать ещё долго. Но всё же можно сказать, что с появлением нового Лесного кодекса переменялось очень многое, но большая часть не в лучшую сторону. Для устранения недостатков в дальнейшем будут внесены изменения и надеемся, что это произойдёт в кратчайшие сроки, так как из вышеизложенного перспективы новой лесной реформы оставлять желать лучшего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Емельянов А. А. Лесник как зеркало русской демократии // Лесной форум Гринпис России, 2012. URL: <http://www.forestforum.ru/kb.php?a=33>
2. Рослесхоз WOOD.RU, 04/02/13 22:06. В Екатеринбурге обсудили эффективность исполнения переданных полномочий в области лесных отношений субъектами РФ Уральского федерального округа. URL: <http://www.wood.ru/ru/lonewsid-48883.html>.
3. Ярошенко А. Лесная реформа в России: что сейчас происходит с российскими лесами и лесным хозяйством // Лесной форум Гринпис России, 2008. URL: <http://www.forestforum.ru/kb.php?a=29>.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И КАЧЕСТВА ВОДЫ НИЖНЕКАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПРИ ПОДНЯТИИ НПУ ДО ПРОЕКТНОЙ ОТМЕТКИ

Андреев С. Р.

Научный руководитель Березина О. А., ассистент кафедры гидрологии и ОВР
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

На сегодняшний день Нижнекамское водохранилище не наполнено до проектной отметки (63,3 м вместо 68,0 м.). Нами были рассмотрены последствия в случае поднятия уровня с точки зрения качества воды, учитывая при этом морфометрические и гидрологические характеристики, а также антропогенное воздействие. В результате подъема уровня больше всего изменений будет происходить на речных частях водоема, которые на сегодняшний день находятся либо вне зоны выклинивания подпора (верхняя часть Камы на участке от Воткинской ГЭС до г. Сарапул), либо имеют переменный подпор (г. Сарапул – устья р. Белой, крупные притоки такие как Белая, Иж, Ик и др.). В большей степени нас интересовала именно верхняя часть Нижнекамского водохранилища, поскольку на данном участке присутствует речная гидравлика, то и формирование химического режима тоже относится к речному. Для рассмотрения всех характеристик были рассмотрены средние по водности года (P=50%).

Актуальность выбранной нами темы заключается в том что, уже много лет идут разговоры о поднятия уровня до 68,0 м. Так как данное водохранилище расположено на территории трех субъектов Российской Федерации (Татарская республика, республика Башкортостан, республика Удмуртия), в следствие чего принять данное решение очень сложно. Причины этого различны: начиная от затопления территорий (в том числе сельскохозяйственные угодий и заповедные территории, а также скотомогильники и зоны с перспективной нефтедобычей), заканчивая переселением большого количества населения, проживающего вблизи данного водоема и бюрократической волокитой. В случае подъема уровня до НПУ 68,0 м зона выклинивания подпора достигнет Воткинской ГЭС, при этом химический режим водоема сильно изменится, и качество воды претерпит огромное изменение.

В связи с тем, что Нижнекамское водохранилище не было изначально заполнено до НПУ (62,0 м, вместо 68,0 м), возникла проблема, что 49,8% площади занимает двухметровое мелководье, вследствие чего, в теплый период времени активизируются процессы развития сине-зеленых водорослей и различной водной растительности, что приводит активизации процессов эвтрофикации, а в зимний период года наблюдаются заморные явления. Все это плохо сказывается на экологическом состоянии водоема.

В 2004 г. НПУ водохранилища был поднят с 62,0 до 63,3 м. В результате площадь двухметровых мелководий сократилась с 49,8 % от общей площади до 30,2 %, что по-прежнему недостаточно (при норме 15-20 % (СанПиН 3907-85)). В случае поднятия уровня до проектной отметки площади мелководья сократятся до 16-18 %.

Так же уменьшится содержание соединений тяжелых металлов в воде из-за более интенсивного разбавления при тех же количествах сбросов с предприятий.

Скорости в верхней части водохранилища снизятся до 0,10-0,15 см/с (в средней и нижней части водоема скорости изменятся не существенно) и характер течения сменится с речного на озерный, что приведет к выпадению в осадок различных химических соединений. Это может привести в свою очередь к возможному вторичному загрязнению водоема. Такие низкие значения скоростей течения будут предопределять замедленный водообмен, а при соответствующей метеорологической обстановке и наличию обратных течений.

Говоря о поднятии НПУ Нижнекамского водохранилища до проектных отметок, однозначные выводы сделать очень сложно, так как имеется ряд как положительных, так и отрицательных моментов.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАЛЫХ РЕК УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ Р. МУЛЯНКА

Медведева А. В.

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

В настоящее время в связи с новым генеральным планом развития города вопрос влияния урбанизации на водные объекты приобретает очень важное значение, поскольку ряд наиболее значимых рек планируется использовать в рекреационных целях. Одной из наиболее перспективных рек является р. Мулянка. В связи с этим цель нашей работы – изучение химического состава воды на участке р. Мулянка, находящемся в пределах города и основных факторов его формирования.

В результате рекогносцировочного обследования было выбрано шесть точек наблюдения. Фоновые концентрации химического состава (точка № 1) – на границе г. Перми и Пермского района, точка № 2 – на 30 м ниже впадения р. Пыж в р. Мулянка, точка № 3 – ул. 1-я Юннатская (расположение дачных участков), точка № 4 – на ул. Верхнемулянская в пределах ООПТ, точка № 5 – перекресток ул. Встречная и ул. Подлесная – ниже ООПТ в пределах городской застройки, точка № 6 – в устье р. Мулянка.

Химический анализ проводился по четырем ингредиентам (минерализация, NO_2 , Cl , NH_4) и трем показателям (прозрачность, запах, рН) по длине реки и по сезонам в 2013 год (весна, лето, осень).

Пространственно-временной анализ химического состава воды показал, что основными загрязняющими ингредиентами являются NH_4 и NO_2 , показателями, превышающими ПДК – прозрачность и запах. Общей закономерности изменения их по длине реки не было выявлено, видимо, это связано с тем, что хим. состав каждой точки имеет разные источники загрязнения. Повышенные значения хим. компонентов наблюдаются на точках № 5 и № 6.

Следующим этапом работы было установление зависимости между расходами воды и минерализацией (рисунок 1). В качестве исходных данных по расходам использовались результаты ретроспективных наблюдений за период 1975-1982 гг.), но они не совпадали во времени с наблюдениями за химическим составом. В связи с этим нами был восстановлен ряд наблюдений по посту аналогу – д. Субботино и определены для каждой точки наблюдений за химическим составом расходы воды, существующий ряд и полевых исследований, проанализированных с помощью экспресс-метода (2013 г.). Установлено, что зависимость между величиной минерализации и расходом описывается уравнением $y = -8,646x + 683,58$ (рисунок 2).

Для проверки возможности использования этого уравнения для прогноза проведены полевые исследования, отобраны пробы воды в разные годы и проведен их анализ. Сопоставление расчетных и фактических данных показало, что совпадение наблюденных и расчетных величин минерализации наблюдается в точках 1, 2, 3, 4 (рисунок 2). Для определения причин повышенной минерализации в точках № 5 и № 6 была составлена карта. В точках 5 и 6 ошибка достигает 100 %. Причинами нарушения общей закономерности формирования минерального состава воды могут служить: 1) поступления высокоминерализованных стоков с жилого района; 2) уменьшение самоочищающей способности реки; 3) сброс сточных вод. Изучение этих факторов показало, что в 5 точке повышение минерализации связано с 1 и 2 факторами. Она находится в пределах жилого района, где улицы посыпают отходами калийного производства и, благодаря направлению линий стока, загрязняющие компоненты поступают в реку. Уменьшение самоочищения здесь объясняется тем, что точка находится на расширенном участке реки, образующем залив, и высокая минерализация здесь связана с низкими значениями скоростей течения и расходов воды. В точке № 6 производится спуск стоков с очистных сооружений города.

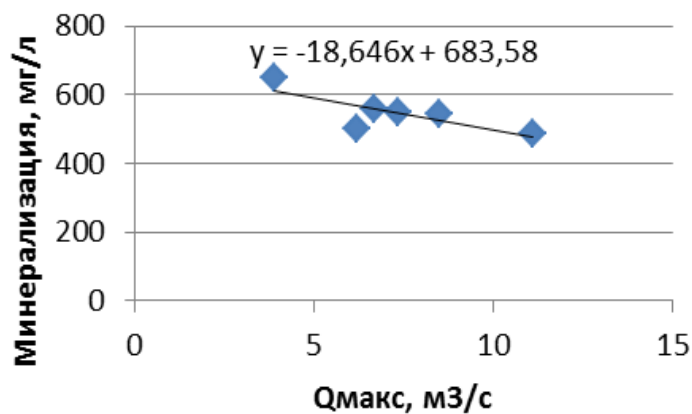


Рисунок 1 – Зависимость $M=f(Q)$

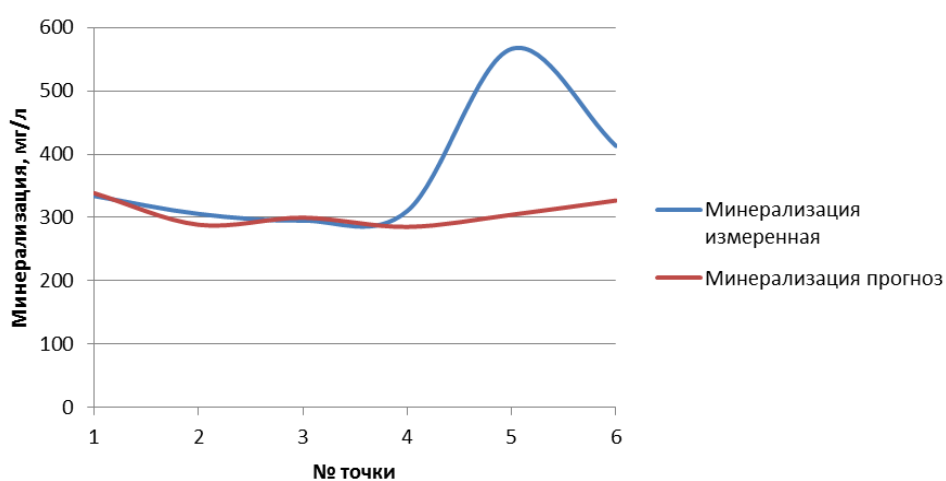


Рисунок 2 – Прогнозируемые и измеренные значения минерализации

Ликвидировать факторы, определяющие уменьшения загрязнения в 5 и 6 точках, вряд ли возможно, поэтому в качестве рекреационных объектов на данном участке целесообразно создание скверов, лодочных станций, экологических троп. Кроме того для улучшения химического состава вод могут быть рекомендованы абсорбирующие насаждения, которые являются эффективными агентами для детоксикации сточных вод. В качестве объектов рекреации (пляжей) лучше использовать части водосбора на участке, расположенном между точками 1, 2, 3 и 4. Дальнейшим этапом работы является анализ содержания в воде NH_3 , NO_2 и нефтепродуктов.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПОНИЖЕННЫХ УЧАСТКОВ РЕЛЬЕФА

Селезнев А. А.

Институт промышленной экологии УрО РАН

Проведена эколого-геохимическая оценка состояния городской среды на основе изучения отложений пониженных участков рельефа. Отложения пониженных участков рельефа (отложения луж) участвуют в долгосрочных процессах миграции, депонируют загрязнение среды по времени и пространству. Отложения классифицируются как самостоятельный генетический подтип техногенных отложений, вид геохимических фаций урбанизированной среды.

Основные задачи исследования включали:

1) Оценку содержания металлов и радионуклида Cs-137 в отложениях пониженных участков рельефа на территории жилых кварталов в условиях селитебных зон города (на примере г. Екатеринбурга). 2) Изучение закономерностей концентрирования тяжелых металлов и Cs-137 в отложениях пониженных участков рельефа урбанизированной среды (на примере г. Екатеринбурга). 3) Обоснование целесообразности и разработку методологических аспектов изучения отложений пониженных участков рельефа при исследовании состояния урбанизированной среды.

В ходе исследования проводился отбор образцов отложений пониженных участков рельефа (отложений луж) на селитебных территориях в выборке жилых кварталов города. После стандартной пробоподготовки проводились анализ концентраций металлов и радионуклида Cs-137 в образцах. В процессе обработки результатов анализа концентраций загрязняющих веществ в пробах оценивался вид функции распределения значений концентраций и ее параметры. Оценивалась однородность выборки значений концентраций загрязняющих веществ, в том числе по районам и микрорайонам города, проводилось сравнение полученных данных по концентрациям загрязняющих веществ с данными мониторинга и другими данными.

В г. Екатеринбурге отобрано 249 образцов отложений. Результаты анализа ассоциации элементов в отложениях и в почвах города по архивным данным ГУ «Свердловский ЦГМС-Р» позволяют говорить об общем генезисе металлов в отложениях пониженных участков рельефа и почвах. В качестве индикатора загрязнения среды обладают рядом преимуществ – интегрирование загрязнения по пространству в пределах площади водосбора и по времени за период с начала формирования ландшафта в пределах застройки.

Разработан подход к изучению состояния города с использованием отложений пониженных участков рельефа в качестве исследуемого компонента и индикатора загрязнения среды. Эффективный возраст участка ландшафта городской среды может быть определен по содержанию в грунте Cs-137. Зависимость содержания металлов от УА Cs-137 в отложениях пониженных участков рельефа позволяет определить металлы-поллютанты урбанизированной среды, и оценить уровни поступления в различные периоды времени. В г. Екатеринбурге датировка возраста ландшафта по содержанию Cs-137 проводится с принятием следующей хронологии: поверхность, сформировавшаяся в 1950-1960-е годы имеет УА Cs-137 около 120 Бк/кг, сформировавшаяся 1970-1980-е – 40-60 Бк/кг, сформировавшаяся после 1990 г. – менее 10 Бк/кг на настоящий момент.

Обнаружено, что в городе Екатеринбурге основными загрязнителями являются свинец, цинк и медь. Поступление в окружающую среду за последние десятилетия привело к увеличению содержания свинца, меди и цинка в 2,5, 1,5 и 3 раза в среднем соответственно.

По скорости поступления из атмосферы за последние 20 лет металлы ранжируются следующим образом: цинк>свинец>медь. При этом выявлены различные тенденции в изменении скоростей поступления этих металлов. Наблюдается корреляция скоростей поступления цинка, свинца, меди с данными о содержании металлов в атмосфере.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Смирнова А. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Проблемы безопасности на объектах нефтегазового комплекса связаны с физико-химическими свойствами углеводородных веществ, приводящими к их возгоранию или взрыву в случае аварий. Для аварий на предприятиях нефтегазовой отрасли характерны большие объемы выброса взрывопожароопасных веществ, образующиеся облака топливно-воздушных смесей, разливы нефтепродуктов и, как следствие, крупномасштабные разрушения и повреждения высоконагруженных элементов конструкций. Практика показывает, что полностью исключить аварии и уменьшить до нуля опасность невозможно. Поэтому техногенные аварии необходимо предупреждать или ослаблять их вредное воздействие путем перехода на новую стратегию обеспечения безопасности, основанную на принципах их прогнозирования и предупреждения.

В настоящее время на предприятиях нефтяной и газовой промышленности, в геологоразведочных организациях находится в эксплуатации более 200 тыс. км магистральных нефтепроводов, 350 тыс. км промысловых трубопроводов, 800 компрессорных и нефтеперекачивающих станций.

По данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору основную опасность для предприятий нефтегазовой отрасли представляют пожары – 58,5 %, загазованность – 17,9 % и взрывы – 15,1 % от общего числа опасных ситуаций. Анализ, проведенный Ростехнадзором, показывает, что аварии обусловлены нарушением регламентов и инструкций по проведению ремонтных работ, а также морально и физически устаревшим оборудованием объектов нефтегазового комплекса.

В газовой промышленности технологические процессы на объектах связаны с добычей, подготовкой, транспортировкой и переработкой взрывопожарного углеводородного сырья. В соответствии с законодательством эти объекты относятся к разряду взрывопожароопасных, а их деятельность подлежит контролю со стороны государственных надзорных органов. К таким объектам относятся эксплуатационные скважины на месторождениях, установки подготовки газа на газовых промыслах, дожимные компрессорные станции газовых промыслов, компрессорные станции магистральных трубопроводов и подземных хранилищ газа, газораспределительные и газоизмерительные станции и ряд других объектов.

Основное развитие системы магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов пришлось на 60-70-е годы. В связи с этим на сегодня доля нефтепроводов со сроком эксплуатации более 20 лет составляет 73 %, в том числе 41 % – более 30 лет. Из этого следует, что существующая сеть нефтепроводов в значительной мере выработала свой ресурс – ее износ превышает 63 %. Основными причинами аварий являются: подземная коррозия металла (21 %), брак строительно-монтажных работ (21 %), дефект труб и оборудования (14 %), механические повреждения трубопровода (19 %).

Экологические воздействия нефтяной промышленности охватывают всю технологическую цепочку – от добычи сырья и первичной обработки до использования конечного продукта и размещения отходов. В процессе деятельности промышленных предприятий данной отрасли возникает необходимость в запланированных или непредвиденных сбросах нефтепродуктов, что неизбежно наносит ущерб окружающей среде и значительно увеличивает вероятность реализации экологических рисков.

В нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности основными причинами возникновения чрезвычайных ситуаций являются разгерметизация технологического оборудования, разрушение резервуаров, всевозможные разливы нефти и нефтепродуктов с возгоранием в результате значительного износа оборудования, а также возгорания при

нарушении норм и правил эксплуатации технологических аппаратов с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями, нагретыми выше температуры воспламенения.

К потенциально опасным объектам в отрасли относятся объекты магистральных нефтепродуктопроводов, нефтепроводы, пункты переработки нефти, газлифтные компрессорные станции, нефтяные скважины, резервуарные парки, пункты подготовки, а также налива нефти и нефтепродуктов в различные транспортные средства для их транспортировки [1].

Серьезное влияние на экологическую ситуацию оказывают разливы нефти при ее транспортировке по морю, рекам, при авариях нефтепроводов, когда на значительных пространствах нефтепродуктами загрязняются почва и водные источники. Негативно влияние оказывают также пожары на трубопроводах и нефтехранилищах. Экологическая опасность в регионах нефтехимии нарастает в связи с применением высоких давлений, температур, скоростей, новых, в том числе незамкнутых, технологий добычи и переработки нефти. Подсчитано, что только в процессе переработки и транспортировки нефти теряется более 10 % добываемого сырья. При этом недостаточно внимания уделяется утилизации, использованию и обезвреживанию промышленных отходов данной отрасли. Использование и обезвреживание отходов производства в отрасли составило 1132 млн тонн в 2009 г., что составляет 57 % от общего объема промышленных отходов [2, 3, 4].

В целях реализации Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15 июля 2013 г. № 306 и целях содействия соблюдению требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Ростехнадзора от 11 марта 2013 г. № 96 приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2013 г. № 646 утверждена «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности». Руководство содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности.

Оценку риска аварий опасных производственных объектов нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности рекомендуется проводить при разработке: декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта, разрабатываемой в соответствии с Порядком оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений, утвержденным приказом Ростехнадзора от 29 ноября 2005 г. № 893 (РД-03-14–2005 [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны. М., 2014. URL: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/1BAerkJOcX.pdf.
2. Глухов С. В. Методы, критерии и алгоритмы управления процессом обеспечения промышленной безопасности нефтегазовых предприятий, основанные на теории нечетких множеств: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Пермь. 2006.
3. Шлегель О. В. Управление экологическими рисками на предприятиях нефтяной отрасли // Российское предпринимательство. 2011. № 11 В. 2 (196).
4. Оценка технического состояния оборудования предприятий нефтегазовой отрасли на основе применения техноценологического метода. URL: <http://neftegaz.ru/science/view/843>.
5. Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности // Нормативные документы в сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Серия 09 Документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Вып. 38. М., ЗАО НТЦ ПБ. 2014.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (НА ПРИМЕРЕ ГУМШЕВСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ)

Бабенко Д. А., Лапшова Ю. Е.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Источниками загрязнения подземных и поверхностных вод располагающимися непосредственно в пределах геологического отвода Гумшевского месторождения и относящимися к производственной деятельности являются промплощадка ОАО «Уралгидромедь»: геотехнологический полигон, инфильтрационных траншеи, откачные и закачные скважины, коммуникации, магистральный трубопровод, отстойники и цементатор Полевского криолитового завода: отвал пиритных огарков, отвал кислого фторгипса, фенольные отстойники бывшей газогенераторной станции завода.

Также источником загрязнения является Территория действующего с 1933 года криолитового завода, занимающая площадь 41 га, (предприятие 3й категории по степени химической опасности) с расположенными там наземными и подтопленными после прекращения действия шахтного водоотлива Гумшевского рудника подземными водонесущими коммуникациями, складами химических веществ и нефтепродуктов и расположенная западнее рудного поля Гумшевского рудника является источником химического загрязнения подземных и поверхностных вод района. В производстве используется серная кислота, флюоритовый концентрат (CaF_2 не менее 90 %), кальцинированная сода (Na_2CO_3), гидроксид алюминия (Al_2O_3 не менее 34 %) [1, 2].

Повышенное содержание в воде сульфат-иона поверхностных вод в водных объектах, расположенных в пределах земельного отвода связано с частичной разгрузкой подземных вод (областью питания подземного водоносного горизонта являются шламохранилища ОАО «ПКЗ»), с повышенным содержанием сульфидов во вмещающих породах. Другой источник загрязнения поверхностных вод разгрузка загрязненных подземных вод со стороны старых горных выработок бывшего Гумшевского рудника. В настоящее время серьезная ситуация сложилась вокруг Северского пруда в связи с тем, что через шахту «Южная вентиляционная», расположенную в пойменной части долины реки Железянка, происходит излив загрязненных шахтных вод, которые поступают в реку без очистки.

С целью обнаружения старых горных выработок, пройденных на этапе первичного освоения месторождения, в ноябре 2013 г. были проведены геофизические исследования с применением сейсмического метода [3]. Для решения поставленной задачи был отработан сейсмический профиль протяженностью 1200 метров, который закреплён на местности пикетами сейсмического профиля с шагом между ними 48 метров. Общее число физических наблюдений (зарегистрированных сейсмограмм) составило 130.

Физическими предпосылками применения сейсмического метода является реакция сейсмического волнового поля на контрастное по упругим параметрам пустотное пространство, которым является горная выработка, а также зона повышенной трещиноватости формирующейся над горной выработкой. Наиболее чувствительными к изменению упругих свойств геологической среды являются динамические параметры волнового поля, такие как энергия и частота колебаний проходящих через неоднородность сейсмических волн. При этом происходит аномальное поглощение энергии и снижение частоты колебаний. Дополнительную информацию о присутствии в геологическом разрезе горных выработок несут кинематические параметры волнового поля – скорости распространения объёмных (продольных - V_p и поперечных – V_s) и поверхностных волн, которые уменьшаются при пересечении аномальных участков на 50-150 %.

Локация участков профиля, в пределах которых присутствуют старые горные выработки, выполнялась путём анализа особенностей волнового сейсмического поля. При этом использовались различные критерии выделения аномальных зон: резкое уменьшение

амплитуды продольных и поперечных волн и уменьшение скорости сейсмических волн, пересекающих пустотное пространство.

Регистрация сейсмической информации велась в широком динамическом и частотном диапазонах, позволяющих без искажения основных параметров сейсмического волнового поля переносить данные для дальнейшей обработки в компьютер.

Визуализируемым полевым материалом, полученным при выполнении сейсмических работ, являются сейсмограммы, примеры которых, приведены на рисунке 1.

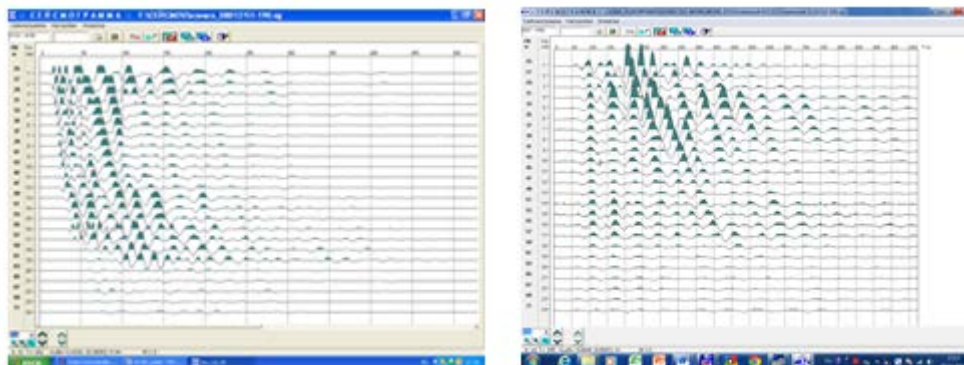


Рисунок 1 – Примеры полевых сейсмограмм, зарегистрированных на сейсмическом профиле в различных условиях

Для оценки скорости волн с каждой полевой сейсмограммы считывались времена прихода сейсмических волн, по которым строились годографы времён первых вступлений. Совместный анализ интервальной скорости продольной волны и динамических аномалий показал их удовлетворительное совпадение, что указывает на присутствие в геологическом разрезе ослабленных зон, вызванных влиянием либо старых горных выработок, либо зон тектонических нарушений. На рисунке 2 представлены зоны сдвижения грунта и старой горной выработки, расположенных в пределах профиля 0-400 метров.



пк2-пк3

пк3-пк-4

пк5-пк6

Рисунок 2 – Зоны сдвижения грунта и старой горной выработки, расположенных в пределах профиля 0-400 метров

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экологическое состояние компонентов окружающей среды Гумешевского месторождения медистых глин. Отчет «МАНЭБ» СО ООО, 2007.
2. Информационный отчет по результатам мониторинга подземных и поверхностных вод на участке подземного выщелачивания на Гумешевском месторождении меди за 2008 год, СО ООО «МАНЭБ».
3. Отчет по теме «Результаты проведения сейсморазведочных работ на южном фланге Гумешевского месторождения медистых глин» СО ООО «МАНЭБ», 2013.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Крючкова М. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последние годы актуальной задачей становится и прогноз негативных изменений (зачастую катастрофических) качества окружающей среды в результате природных и антропогенных воздействий. При этом возникает необходимость, с одной стороны, количественной оценки вероятности возникновения процессов и явлений, снижающих качество окружающей среды, а с другой стороны, количественной оценки возможных ущербов от их проявления. В основе оценки таких последствий лежит методология оценки рисков, которая интенсивно разрабатывается применительно к различным сферам человеческой деятельности: политической, финансовой, экономической, технической, экологической и т. д. [1]. Увеличение числа и масштабов последствий техногенных аварий и катастроф обусловлено не только ростом сложности производства, но и крупными структурными изменениями в экономике страны, приведшими к сбою в сфере финансирования, высоким и прогрессирующим уровням износа и старения основных фондов, а также падением технологической и производственной дисциплины и снижением квалификации персонала, переносом сроков ремонта и замены оборудования, упрощением регламентного обслуживания. Только в России насчитывается на сегодняшний день около 100 тыс. опасных производств и объектов [2].

В зависимости от рассматриваемого источника и объекта воздействия дают различные определения экологического риска: применительно к человечеству - это степень возможности нарушения устойчивости окружающей среды при любых как преднамеренных, так и непреднамеренных воздействиях на нее хозяйственной деятельности человека, т. е. превышения эколого-экономического потенциала в результате хозяйственной деятельности. Самыми серьезными экологическими угрозами для человечества в начале 90-х годов XX в. были: глобальное изменение климата; обеднение озонового слоя в стратосфере; изменение компонентов среды обитания; гибель популяций и потери в биологическом разнообразии. Экологические риски в процессе эксплуатации экологически опасных объектов определяются как возможность нанесения ущерба окружающей среде (в виде загрязнения или уничтожения лесных, водных, воздушных и земельных ресурсов, нанесения вреда биосфере и сельскохозяйственным угодьям), а также жизни и здоровью третьих лиц (результат производственной деятельности объекта на население прилегающих территорий, выражающийся в виде увеличения заболеваемости и смертности) и имуществу третьих лиц. Экологические риски связывают с экологически опасными ситуациями (авариями), загрязнением подземных вод, загрязнением земель, сверхнормативными выбросами и утечками вредных веществ на экологически опасных объектах, воздействие которых затрагивает окружающую территорию. События, приводящие к нанесению вреда окружающей среде, и ущербы, вытекающие из этого, носят обобщенное название экологического риска. Если ущербы оценивают в стоимостной форме, то говорят об эколого-экономическом риске.

Эколого-экономические риски можно рассматривать с точки зрения различных субъектов: физических лиц из населения, юридических лиц – владельцев экологически опасных объектов, государства как владельца природно-промышленной системы [2].

Если рассматривать эколого-экономические риски исходя из интересов предприятия, то в этом случае ущерб населению и окружающей среде оценивается через выплаты предприятием по искам пострадавших и штрафы за загрязнение окружающей среды.

Важно понимать, что простой перенос наработанных методик по промышленным, транспортным, политическим и прочим рискам, на анализ экологических рисков не приемлем, по нескольким причинам: *во-первых*, экологические риски многофакторны, как по причинам их вызывающим, так и по последствиям ими вызываемым, *во-вторых*, проявление экологических рисков вызывает негативные процессы изменения качества окружающей среды не только в цепочке взаимодействующих компонентов, но и на различных иерархических уровнях её

организации, в-*третьих*, указанные негативные последствия для окружающей среды не всегда пропорциональны их мощности и масштабности. Данное положение является следствием одного из основных свойств самоорганизующихся динамических систем, к которым относится окружающая среда, – нелинейность [3].

Под экологической опасностью понимается любое изменение параметров функционирования природных, технических или природно-технических систем, приводящее к ухудшению качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов. Риск в общем виде в работах по теории рисков определяется как вероятность проявления конкретного процесса или явления в течение определенного времени или при определенных обстоятельствах. В Федеральном законе № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» экологический риск определяется как вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера» [4].

Основная цель интеграции понятия экологического риска в проблемы обеспечения экологической безопасности состоит в том, чтобы:

- по уровню экологического риска оценивать приемлемость или чрезмерную опасность видов деятельности, связанных с неблагоприятными воздействиями на окружающую среду. Данное положение является следствием одного из основных принципов природоохранного законодательства: презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности [4];

- обоснованно осуществлять процедуры экологического аудита, страхования, экспертизы, сертификации, адекватно оценивать экологическую опасность и ответственность за возможный вред и ущерб, осуществлять управление экологическим риском, добиваясь снижения вреда и ущерба от экологического риска при заданных ограничениях на используемые ресурсы;

- осуществлять ранжирование неблагоприятных негативных воздействий по реальной и прогнозируемой экологической опасности и проводить ранжирование территорий по величине экологического риска;

- использовать категорию экологического риска в качестве основы для принятия решений по вопросам обеспечения экологической безопасности, в том числе, на основе принятия правовых актов, распорядительных и нормативно-методических документов;

- формировать стратегию размещения новых и модификации существующих предприятий, имеющих экологически опасные виды деятельности в соответствии с действующим природоохранным законодательством и международными обязательствами [1, 3].

Предупреждение проявления факторов экологической опасности должно базироваться на грамотной правовой основе, что требует внесения дополнений в базовое природоохранное законодательство («Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе» и др.) и разработку новых законов («О плате за негативное воздействие на окружающую среду», «Об экологическом аудите», «Об экологическом страховании» и др.). Кардинальное решение данной проблемы сводится к созданию национальной системы экологической безопасности как механизма реализации национальной экологической политики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шмаль А. Г. Национальная система экологической безопасности (методология создания). – Бронницы: МП ИКЦ «БНТВ», 2004.
2. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. – М.: Деловой экспресс, 2004.
3. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками / Н. П. Тихомиров [и др.]. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ.

КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кузнецова Е. Л.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экологическая безопасность – состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне - государство от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. В понятие экологическая безопасность входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать и не допускать, а в случае возникновения - ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций [1]. Согласно Федеральному закону № 390-ФЗ «О безопасности» от 28.12.2010 г. деятельность по обеспечению безопасности включает в себя прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности; определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование, правовое регулирование в области обеспечения безопасности; разработку и применение комплекса оперативных и долговременных мер по выявлению, предупреждению и устранению угроз безопасности, локализации и нейтрализации последствий их проявления; применение специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности и другие мероприятия [2].

На состояние национальной безопасности в экологической сфере негативное воздействие оказывают истощение мировых запасов минерально-сырьевых, водных и биологических ресурсов, а также наличие в Российской Федерации экологически неблагоприятных регионов. Для противодействия угрозам в сфере экологической безопасности и рационального природопользования силы обеспечения национальной безопасности во взаимодействии с институтами гражданского общества создают условия для внедрения экологически безопасных производств, поиска перспективных источников энергии, формирования и реализации государственной программы по созданию стратегических запасов минерально-сырьевых ресурсов [3].

Экологическая безопасность представляет собой важную часть общей концепции безопасности человека и общества. Поэтому каждое государство сегодня стремится обеспечить законодательную базу для соблюдения принципов экологической безопасности, формулирует основные принципы охраны окружающей среды.

Главный принцип, на котором строится экологическая безопасность - соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду. Это означает, что никакие обстоятельства не могут принудить человека находиться в опасных для его здоровья и жизни условиях. Экологическая безопасность – это, прежде всего, состояние защищенности интересов личности, а значит, все действия в этой области должны быть направлены на обеспечение здоровья человека и благоприятных условий его жизнедеятельности. Кроме того, экологическая безопасность – это сложный комплекс мероприятий и решений, поэтому при подготовке действий в области экологической безопасности крайне важно опираться на научные принципы. Экологическая безопасность должна оптимальным образом учитывать экологические, экономические и социальные потребности общества.

Еще один важный принцип, на который опирается экологическая безопасность презумпция опасности хозяйственной или иной деятельности. Конечно, экологическая безопасность не стремится к полному исключению всяких воздействий на окружающую среду и человека. Должны учитываться различные потребности общества, однако при этом вредные и опасные последствия хозяйственной деятельности должны снижаться по мере возможности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимова Т. А., Кузьмин А. П., Хаскин В. В. Экология. Природа – Человек – Техника: учебник для вузов. – М.: Изд-во «Юнити-Дана». 2001. 343 с.
2. Федеральный закон № 390-ФЗ «О безопасности» от 28 декабря 2010 года.
3. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ЗЕМНОВОДНЫХ. МЕТОД СКЕЛЕТОХРОНОЛОГИИ

Костырина В. А.¹, Лекомцева С. М.¹, Байтмирова Е. А.²

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН»

Амфибии давно зарекомендовали себя в качестве модельных объектов исследования в различных экологических исследованиях, в том числе в качестве организмов-биоиндикаторов. Одной из уникальных характеристик амфибий является относительно большая продолжительность жизни (6-8 лет в природе), по сравнению, например, с мелкими млекопитающими (1-2 года). Использование амфибий в качестве модельного объекта, позволяет оценить эффекты длительного воздействия биотических и абиотических факторов на организмы животных с учетом возрастных особенностей.

Одним из наиболее распространенных в современных условиях методов определения возраста у амфибий является метод скелетохронологии. Скелетохронология – инструмент для оценки демографической структуры популяций и индивидуального возраста земноводных различных таксономических групп. Традиционно для этой цели используют регистрирующие структуры скелета: фаланги пальцев передних конечностей, кости, зубы, костные чешуи, отолиты и др.

Первые доказательства годичной природы ростовых слоев, формирующихся в костях пойкилотермных животных с двухфазным ритмом годичного роста, были получены в результате двух экспериментов, проведенных в природе на *травяных лягушках* (*Rana temporaria*). Спустя некоторое время все авторы приходят к выводу, что широкие зоны костной ткани соответствуют сезонам активного роста пойкилотермных животных в теплый период года, а узкие, так называемые линии склеивания (LAGs – «lines of arrested growth» в англоязычной литературе) – сезонам его остановки в период спячки. Вместе эти две зоны слагают один годовой слой.

Таким образом, благодаря тому, что в костной ткани образуются годовые слои, формирование которых отражает сезонные изменения темпа роста особей, метод скелетохронологии позволяет наиболее точно установить возраст животного по количеству годичных колец в трубчатых и плоских костях.

В настоящее время годовые и внутригодовые слои в костной ткани амфибий и рептилий активно используются для анализа демографических параметров популяции и индивидуальных особенностей роста.

Целью нашей работы на данном этапе было освоить метод скелетохронологии. Объектом исследования послужили фаланги пальцев *остромордой лягушки* (*Rana arvalis*). В процессе освоения данного метода мы изучили все этапы:

- 1) фиксация материала (фаланги пальцев) в 70 % этиловом спирте;
- 2) декальцинация костей в растворе 4 % азотной кислоты;
- 3) изготовление поперечных срезов фаланг пальцев остромордых лягушек с помощью замораживающего микротомы;
- 4) окраска, полученных срезов;
- 5) изготовление временного микропрепарата.

Всего за время работы нами было изготовлено порядка ста микропрепаратов фаланг пальцев.

В результате проделанной работы мы получили навыки работы не только с естественным, природным материалом, но и научились пользоваться микроскопом с системой визуализации, готовить срезы на специальном приборе – замораживающем микротоме. Освоение данных навыков сделало возможным переход к следующему этапу работы — анализу возрастного состава популяций амфибий по линиям склеивания на срезах костей.

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

28-29 апреля 2014 года

**БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УДК 631.445.122:614.841

**ОСОБЕННОСТИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ВСЛЕДСТВИЕ ПОЖАРОВ
И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ОХРАНЕ**

Тяботов И. А., Дылдин А. Г.
ФГБОУ «Уральский государственный горный университет»

Деградация торфяных почв и их уничтожение в результате пожаров, повторяющиеся почти ежегодно в зоне избыточного увлажнения, часто приводят к потере плодородия многих десятков тысяч гектаров земли. Причины деградации определяются, прежде всего, антропогенными факторами и в меньшей степени – изменениями климата. Сущность первого антропогенного фактора заключается в том, что мелиоративные системы проектируют и строят как самотечные системы, то есть только на сброс дренажного стока. Что приводит к иссушению торфяной толщи. Поэтому мелиоративные системы должны обеспечивать двустороннее регулирование водного режима, то есть опускать уровень воды в период затопления и, поднимать и устойчиво удерживать в засушливые периоды. Второй антропологической причиной возможного горения осушаемых торфяных почв является их использование для возделывания овощных культур и картофеля. Такое использование приводит к ускоренному разложению органического вещества торфа, и поверхность почв является благоприятной средой для быстрого возгорания. Поэтому следует размещать на таких почвах многолетние травы, способные обогащать торфяную толщу свежим органическим веществом и снижать темпы разложения органического вещества торфа.

Основной причиной возникновения пожаров и тотального выгорания органогенных горизонтов является отрыв капиллярной каймы зеркала грунтовых вод от нижних горизонтов торфяной залежи. Прежде всего, возгоранию подвержены осушаемые болотные массивы в период летней межени на фоне высоких температур.

После пожаров на осушаемых болотах возникают пирогенно измененные торфяные почвы и различные виды пирогенных образований. Все они отличаются низким или очень низким естественным плодородием. Для возвращения в сельскохозяйственное производство территорий, занятых пирогенными образованиями, необходимо провести сложный комплекс рекультивационных мероприятий. Поэтому необходимо предусматривать специальные мероприятия по защите торфяных почв от пирогенной деградации.

Среди таких мероприятий сегодня предлагается применение тотального затопления торфяных почв. Это действительно необходимо, чтобы в данный момент ликвидировать пожар. Но это не всегда целесообразно. Во-первых, потому что в результате пожаров образуются пирогенные образования, профиль которых имеет супесчано-песчаный состав, в границах которых повторные пожары невозможны. Во-вторых, торфяные почвы занимают весьма значительные территории, и в течение годового цикла произойдет сброс воды ранее

созданными дренажными устройствами. В летний период произойдет общее понижение грунтовых вод. Таким образом, нужна система двустороннего регулирования режима грунтовых вод.

Необходима реализация группы следующих четырех обязательных гидротехнических, агромелиоративных и агрономических условия защиты осушаемых торфяных почв от пожаров:

1. *Изменить направление использования торфяных почв.* Следует превратить осушаемые торфяные почвы в зеленые угодья, занятые многолетними травами, и на этой основе развивать интенсивное животноводство.

2. *Создать мелиоративные системы двустороннего регулирования водного режима взамен самотечных систем, работающих только на сброс дренажного стока.* Запроектированы такие системы были еще в 1919 г., а построены в 30-х годах. Но со временем такая тактика была забыта. Негативные последствия такой ситуации очевидны.

3. *Повысить плодородие торфяных почв.* Органические удобрения являются не только источником питания, но и играют важную роль в поддержании положительного баланса углерода и азота, тормозят темпы биохимического разложения органического вещества торфяных почв.

4. *Внедрить пескование осушаемых торфяных почв.* Пескование в значительной степени или полностью исключает поверхностное возгорание торфяных почв. Различают три вида пескования: смешанное – заключается во внесении небольших доз песка, покровное – заключается в создании минерального горизонта на поверхности осушаемой торфяной почвы, смешано-слоиное пескование – осуществляется в процессе обработки торфяных почв мощным плугом.

Торфяные почвы на выгоревшем массиве можно использовать в народном хозяйстве страны. Существует экстенсивный подход – использовать для создания ферм, занимающихся разведением водоплавающей птицы, рыбохозяйственных прудов, охотничьих угодий т. д. и интенсивный подход – создание новых минеральных плодородных почв.

Защита от пожаров неосушаемых торфяных почв является наименее разработанным вопросом. Проектированию способов защиты должны предшествовать мероприятия по тщательному мониторингу рассматриваемой территории. Не все территории подвергаются затоплению. Независимо от проектирования способов подачи дополнительного объема воды на неосушаемых торфяных почвах необходимо предусматривать выкашивание естественной травянистой растительности. Наиболее эффективными способами для защиты неосушаемых почв являются мероприятия по дополнительному увлажнению и затоплению.

Наряду с обязательными мероприятиями по защите торфяных почв существуют и другие приемы защиты. К таким мероприятиям относятся:

1. Использование азотанкеров (самолетов и вертолетов).
2. Применение подвижных противопожарных автоагрегатов и машин.
3. Создание траншей или широких щелей, заполняемых массой негорючего материала.
4. Средства индивидуальной борьбы с огнем (хлопушки, багры, лопаты, ведра, мотопомпы, ранцевые лесные огнетушители и другие средства).

БИОГАЗОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ – БУДУЩЕЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ

Шерстнев В. И., Кругляков А. С., Усманов А. И.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Биогаз – вещество, которое получается путем метанового брожения биомассы. Процесс разложения биомассы протекает под воздействием трех разных бактерий. Разложение идет по цепочке, и в результате следующие бактерии потребляют продукты жизнедеятельности предыдущих. Самые первые бактерии, участвующие в процессе, гидролизные, вторые – кислотообразующие, а третьи – метанообразующие. При производстве биогаза задействуются не только бактерии – метаногены, но и остальные два вида. Его основные компоненты: метан (CH_4) – 55-70 % и углекислый газ (CO_2) – 28-43 %, а также в очень малых количествах другие газы, например – сероводород (H_2S). Однако после очистки биогаза от CO_2 и сероводорода (H_2S) получается биометан, который является полным аналогом природного газа и может закачиваться в газопровод.

Поскольку разложение органических отходов происходит за счет деятельности определенных типов бактерий, существенное влияние на него оказывает окружающая среда. Так, количество вырабатываемого газа в значительной степени зависит от температуры: чем теплее, тем выше скорость и степень ферментации органического сырья. Существуют определенные требования и к сырью: оно должно быть подходящим для развития бактерий, содержать биологически разлагающееся органическое вещество и в большом количестве воду (90-94 %). Желательно, чтобы среда была нейтральной и без веществ, мешающих действию бактерий: например, мыла, стиральных порошков, антибиотиков.

Принципиальным является, что чем меньше частички субстрата, тем лучше. Чем больше площадь взаимодействия для бактерий и чем более волокнистый субстрат, тем легче и быстрее бактериям разлагать субстрат. Кроме того, его проще перемешивать, смешивать и подогревать без образования плавающей корки или осадка. Измельченное сырье имеет влияние на количество произведенного газа через длительность периода брожения. Чем короче период брожения, тем лучше должен быть измельчен материал. При достаточно длительном периоде брожения количество выработанного газа увеличится. При использовании измельченного зерна этого уже удалось достичь через 15 дней.

Сырьем для получения биогаза может служить широкий спектр органических отходов – твердые и жидкие отходы агропромышленного комплекса, сточные воды, твердые бытовые отходы, отходы лесопромышленного комплекса. Количество получаемого биогаза на выходе напрямую зависит от вида сырья и содержания сухого вещества. Так, из тонны навоза скота можно получить от 30 до 50 м³ биогаза, в котором метана 60%. Из разных видов растений можно получать от 150 до 500 м³ биогаза, в котором метана до 70 %. Больше всего биогаза (около 1300 м³) с метаном до 87 % выделяется из жира.

86 % биогазового потенциала содержится в сельскохозяйственном сырье и лишь 8 % в промышленных и коммунальных отходах.

Теплота сгорания биогаза напрямую зависит от содержания в нем метана. В среднем, данная величина составляет 6,0 кВт·ч/м³. Результаты исследований, направленные на сравнение биогаза с другими горючими газами показали, что обычный домашний биогаз имеет немного более низкую теплоту сгорания в сравнении с пропаном, что обусловливается его объемом, однако эта температура в два раза выше, чем у водорода.

При плотности 1,2 кг/м³ биогаз несколько легче воздуха. Этот факт очень важен, поскольку по этой причине, вытекающий биогаз не собирается у пола или в углублениях, как более тяжелый пропан. При утечке он быстро смешивается с воздухом, благодаря чему уменьшается вероятность взрыва. Но данный факт не должен стать причиной халатного обращения с биогазом! Также температура возгорания в 700 °С является достаточно высокой, а это также является ощутимым преимуществом со стороны безопасности в эксплуатации.

В силу присутствия в биогазе CO_2 , он имеет довольно узкие пределы зажигания. В сравнении с ним водород и пропан имеют куда более широкие пределы воспламенения, а значит, они куда более опасны.

Биогаз часто используется для получения тепла и электроэнергии. Также в небольшом объеме биогаз используется в некоторых странах, например в Швеции, в качестве топлива для транспорта (в основном для общественного).

Рынок биогаза на сегодняшний момент наиболее развит в странах ОЭСР, это объясняется тем, что именно развитые страны первыми внедрили программы перехода к альтернативным источникам энергии и планомерно поддерживали инициативы, направленные на внедрение новых технологий.

Биогазовая отрасль производит не один конечный продукт, а целый спектр дорогих и важных продуктов и без ущерба экологии:

1. Тепло – от охлаждения генератора или от сжигания биогаза. Полученное тепло можно использовать для обогрева построек, приведения в действие рефрижераторных установок, получения пара и кипяченой воды для обслуживания скота.

2. Электричество – из 1 м^3 биогаза можно выработать около 2 кВт электроэнергии.

3. Биогаз – биогаз можно сжимать, накапливать, перекачивать излишки, продавать. Существуют модели автомобилей, которые используют в качестве топлива газ. Эти машины могут без дополнительной адаптации заправляться биометаном. Сейчас появляются первые заправочные биогазовые станции. В Швеции и Швейцарии биометан уже долгое время используется в городских автобусах (Volvo, Skania) и грузовых машинах.

4. Удобрения – удобрения, получаемые в виде переброженной массы, являются экологически чистыми, жидкими и твердыми удобрениями, лишенными нитритов, семян сорняков, болезнетворной микрофлоры, специфических запахов. Расход таких удобрений составляет 1-5 т вместо 60 т необработанного навоза для обработки 1 га земли. В полученное удобрение могут добавляться фосфорные, калийные или другие удобрения, в зависимости от культуры, под которые будут использоваться удобрения. Испытания показывают увеличение урожайности в 2-4 раза.

5. Утилизация органических отходов – биогазовые установки могут устанавливаться как очистные сооружения на фермах, птицефабриках, спиртовых заводах, сахарных заводах, мясокомбинатах, что повышает санитарно-гигиеническое состояние этих предприятий.

6. Решение экологических проблем – производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу, снизить применение химических удобрений, сократить нагрузку на грунтовые воды.

Ежегодно в России образуется до 300 млн тонн сухих органических отходов, из них 250 млн тонн – в сельском хозяйстве, а остальные 50 млн тонн – как бытовой мусор. Эти цифры говорят о том, что в случае полной переработки можно получать более 90 млрд м^3 биогаза.

Вот что говорит глава правления E.ON Ruhrgas Бернхард Ройтерсберг (Bernhard Reutersberg): «Биогаз – это одновременно гарантия снабжения, эффективность использования и защита климата, поэтому он является частью нашей ориентированной в будущее стратегии энергообеспечения».

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРУЗИОННОГО БРИКЕТИРОВАНИЯ ТОРФЯНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Горбунов А. В., Лебзин М. С., Иванова В. А., Назарова Е. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последнее время для окускования различных дисперсных материалов все более широкое применение в энергетике и металлургии находит технология жесткой экструзии. Создание новых технологических процессов производства экструзионных брикетов коренным образом изменит возможности переработки торфяного и техногенного сырья, позволит организовать производство эструзионных брикетов для использования в качестве топлива в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве, а также в качестве топливно-плавильных материалов в металлургических процессах.

Применительно к производству торфяных экструзионных брикетов сбалансированный подбор качественных показателей исходного торфа и техногенного сырья является основополагающим принципом при разработке новых технологических процессов. Согласно основному положению физико-химической механики, конечные свойства дисперсной системы зависят от начальной структуры материала, и любому ее изменению соответствуют измененные конечные свойства системы.

При производстве экструзионных брикетов их структура по мере десорбции влаги из жидкообразного состояния переходит в твердообразное условнопластичное, а затем в полутвердое и упругохрупкое с открытой пористостью. Структура экструзионных брикетов формируется под действием капиллярных и межмолекулярных сил. Объемная усадка брикетов в процессе сушки проходит в темпе обезвоживания. Газовая фаза практически отсутствует. Напряженное состояние к концу сушки снимается равномерным по всему объему смыканием контактов между частицами молекулярными водородно-водяными мостиками. В процессе структурообразования большую роль играют коллоидные частицы, способствующие более плотной упаковке. Однородная структура приводит к высокой термической и водной стойкости экструзионных брикетов.

Управление свойствами торфяных систем осуществляется многочисленными энерготехнологическими способами, при которых свойства дисперсных материалов регулируются энергозатратными воздействиями во взаимосвязи с технологическими приемами.

К числу основных способов, широко используемых в торфоперерабатывающих технологиях, относятся: шихтование, механическое диспергирование, экструзионное формование, гранулирование, прессование, механическое обезвоживание, сушка.

Важное значение при производстве экструзионных брикетов имеет качество подготовки шихты, которое оценивается однородностью фракционного состава и равномерностью распределения компонентов. Шихтование способствует равномерному распределению отдельных составляющих во всем объеме материала и обеспечивает формирование однородной структуры шихты.

Торфяные композиционные материалы с точки зрения физико-химической механики представляют собой твердообразный гетерогенный комплекс, в котором роль непрерывной фазы – пористой матрицы, играет торф, а наполнителя – вводимые дополнительные компоненты, представляющие собой дискретные частицы.

Экструзионные топливные брикеты могут применяться в качестве топлива и восстановителя в металлургических процессах. Состав топливных углеродсодержащих брикетов должен обеспечивать высокую теплоту сгорания, необходимую механическую и термическую прочность, низкую водопоглощаемость при хранении. Комплексный анализ торфяных сырьевых ресурсов и возможных углеродистых наполнителей показал, что в наибольшей степени указанным требованиям удовлетворяет малозольный торф травяной, травяно-моховой и моховой групп.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ ТОРФА

Гревцев Н. В., Мочалова О. С., Олейникова Л. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Под понятием эколого-экономического механизма охраны окружающей природной среды понимается: правовой институт, включающий в себя совокупность правовых норм, регулирующий условия и порядок аккумулирования денежных средств, поступающих в качестве платы за загрязнение окружающей среды и иные вредные на неё воздействия, финансирования природоохранных мер и экономического стимулирования хозяйствующих субъектов путём применения налоговых и иных льгот [1].

Эколого-экономический механизм направлен на экономическое обеспечение рационального природопользования и охраны окружающей среды. При осуществлении промышленной добычи торфа, нарушение экологического баланса и влияние на окружающую среду минимально, но оно все равно требует определенных затрат.

Экономические рычаги регулирования добычи торфа представляют собой:

1. Платежи за природопользование:
 - земельный налог или арендная плата за землю;
 - платежи за пользование недрами;
 - лицензионный сбор.
2. Плату за загрязнение среды, за размещение отходов, в том числе:
 - за выброс загрязняющих веществ атмосферу за период строительства и эксплуатации участка;
 - за сброс загрязняющих веществ в поверхностные, подземные воды и на рельеф местности;
 - за период строительства и эксплуатации участка;
 - за размещение отходов за период строительства и эксплуатации участка.

Плательщиками земельного налога признаются организации, обладающие земельными участками, признаваемыми объектом налогообложения в соответствии со ст. 389 НК РФ, на праве собственности, праве постоянного (бессрочного) пользования или праве пожизненного наследуемого владения (п. 1 ст. 388 НК РФ). Не платят налог организации и физические лица в отношении земельных участков, находящихся у них на праве безвозмездного срочного пользования или переданных им по договору аренды [2].

Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) был введен Налоговым кодексом РФ с 1 января 2002 г. (гл. 26). Он заменил действовавшие ранее отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы и некоторые платежи за пользование недрами. Налогообложение производится по налоговой ставке, которая при добыче торфа составляет 4 %.

Сейчас разработка торфа приравнена к добыче металлов, угля и других полезных ископаемых. Поэтому при разработке торфа требуется маркшейдерская служба, лицензии.

Расчет платы за выбросы в атмосферу, размещение отходов, сброс загрязняющих веществ в поверхностные и водные объекты в период строительства и эксплуатации участка добычи торфа выполняется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 (ред. от 26.12.2013) «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» [5]. Общий размер платы за негативное воздействие на окружающую среду равен:

$$П = П_{атм} + П_{транс} + П_{вод} + П_{отх},$$

где $P_{\text{атм}}$ – плата за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками загрязнения;

$P_{\text{транс}}$ – плата за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения;

$P_{\text{вод}}$ – плата за сброс загрязняющих веществ;

$P_{\text{отх}}$ – плата за размещение отходов.

При расчете используются дифференцированные ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, которые определяют умножением базовых нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду на коэффициенты, учитывающие экологические факторы по территориям и бассейнам рек [6].

При расчете платы также учитывается дополнительный коэффициент, установленный письмом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.04.2007 № 04-09/452 «О применении коэффициента к нормативу платы» [4]. Плата осуществляется за 1 т выбросов или отходов в зависимости от класса опасности. При этом основные выбросы составляют продукты сгорания топлива, на котором работает техника по добыче торфа: диоксид азота, оксид азота, углерод (сажа), диоксид серы, оксид углерода и другие. Что касается твердых отходов, то их составляет, в основном, торфяная пыль, относящаяся к веществам 4-го класса опасности. Наряду с кремнием торф содержит окиси алюминия, железа, кальция, магния, щелочных металлов, а также фосфор, серу, марганец. В ряде случаев железо, кальций и магний могут встречаться в виде карбонатов, распадающихся при высокой температуре. В состав торфа входит около 40 микроэлементов, из которых повышенное содержание в некоторых месторождениях имеет молибден, олово, цинк, никель, кобальт, медь, свинец, мышьяк. Таким образом, в химическом отношении торфяная пыль представляет собой многокомпонентную систему, содержащую как высоко-, так и низкомолекулярные соединения.

В целом, при добыче торфа нарушение экологического баланса и влияние на окружающую среду минимально и не требует затратных вложений на природоохранные мероприятия. Но при добыче торфа в широких масштабах возможны нарушение режима водных систем, изменение ландшафта и почвенного покрова, ухудшение качества местных источников пресной воды и загрязнение воздушного бассейна, резкое ухудшение условий существования животных. Именно поэтому стоит серьезно подходить к изучению условий местности и химического состава добываемого торфа.

Платежи за пользование природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды в процессе добычи торфа являются существенным фактором, влияющим на экономическую эффективность производства и побуждающим субъектов хозяйственной деятельности к соблюдению природоохранного законодательства и поиску природосберегающих инженерных и организационных решений [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубовик О. В. Экологическое право. – М.: Юристъ, 2002. С. 128.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 28.12.2013) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2014). URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Методическое пособие по расчету платежей, связанных с природопользованием в минерально-сырьевом комплексе Свердловской области / И. В. Дементьев, А. В. Хохряков, И. В. Меньшенина [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1997. С. 7.
4. Письмо Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.04.2007 № 04-09/452 «О применении коэффициента к нормативу платы». URL: <http://www.consultant.ru/>.
5. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 (ред. от 26.12.2013) «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». URL: <http://www.consultant.ru/>.
6. Сорокин Н. Д. Плата за негативное воздействие на окружающую среду: пособие для природопользователей. – СПб.: Интеграл, 2008. С. 7-8.

БИОТОПЛИВО ИЗ ВОДРОСЛЕЙ

Кругляков А. С., Шерстнев В. И., Осинцева Г. Ю.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет»

Водоросли, как энергетическая растительность, представляется сегодня в мире очень перспективным возобновляемым сырьем для производства биотоплива. В малой энергетике весьма эффективными объектами полезного использования водорослевых топлив могут стать различные тепловые поршневые электростанции.

Биотопливо, являясь возобновляемым энергоносителем, должно составлять все большую и большую конкуренцию традиционным исчерпаемым природным энергетическим богатствам, таким, как нефть и природный газ. Сегодня специалистами в области биоэнергетики рассматриваются два определенно возможных направления энергетического использования водорослей: прямое сжигание водорослевой биомассы и ее переработка в жидкое моторное топливо – биодизель. Оба направления принципиально актуальны в малой тепловой энергетике, только первое – для реализации в водогрейных котельных и мини-ТЭЦ на базе паровых котельных, а второе – все же больше для тепловых поршневых мини-электростанций с дизельными двигателями.

Отличительная особенность водорослей, если сравнивать с сырьем для биотоплив первого и второго поколений, проявляется и в том, что их разведение может быть организовано в водоемах, как незадействованных, так и используемых для нужд сельского или рыбного хозяйства, либо – в специальных фотобиореакторах, то есть установках, где создаются и поддерживаются благоприятные условия выращивания водорослей. Кроме этого, водорослевая растительность поглощает при своем росте в процессе фотосинтеза, помимо солнечных лучей, еще и углекислый газ, что улучшает экологическую обстановку в прилегающих к водоему зонах. Масляный и жировой составы водорослей по структуре молекул не отличаются от тех, что у нефти.

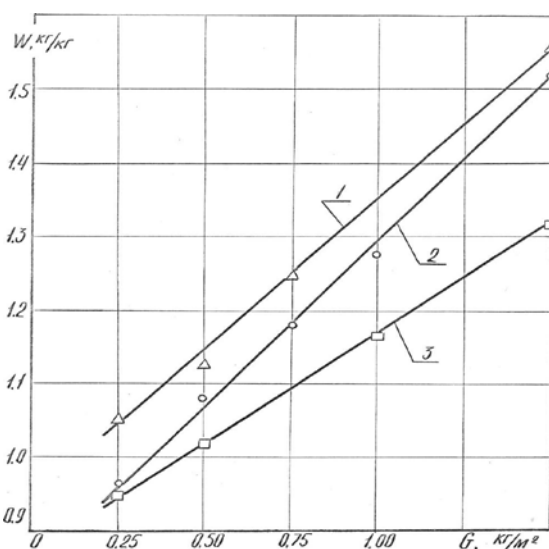
Высокая эффективность фотосинтеза у водорослей обусловлена их малыми размерами. Это приводит к увеличению производства биомассы по сравнению с сельскохозяйственными культурами, такими как пальмовое масло, рапс, соя и кукуруза. Они содержат гораздо больше масел в сухом весе, чем используемые в настоящее время сельскохозяйственные растения. У некоторых водорослей сухой вес более чем на 50% состоит из извлекаемых масел, что в два с лишним раза превосходит содержание масла в масличных пальмах

Водоросли имеют относительно простые требования для произрастания, и они хорошо себя чувствуют в бедной по минеральному составу среде. Водорослям нужна только вода, солнечный свет и углекислый газ, и значительно меньше азота, чем сельскохозяйственным растениям. Метаболически они очень универсальны. Некоторые водоросли могут расти не только в фототрофных условиях (т.е. в присутствии света и углекислого газа в качестве источника углерода), но и при гетеротрофных условиях (т.е. при отсутствии света, но при наличии глюкозы и других органических молекул в качестве сырья). Гетеротрофное выращивание водорослей с использованием сахара, как источник углерода, приводит к значительно большему содержанию масел в водорослях по сравнению с контролем – водорослями, выращенными в фототрофных условиях. Однако, использование глюкозы (сахаров), для гетеротрофного роста водорослей и добычи масла, является дорогостоящим и конкурирует с рынком продуктов питания. Это затрудняет экономически успешное использование способа.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕРЗЛОГО ТОРФА НА ПРОЦЕСС ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

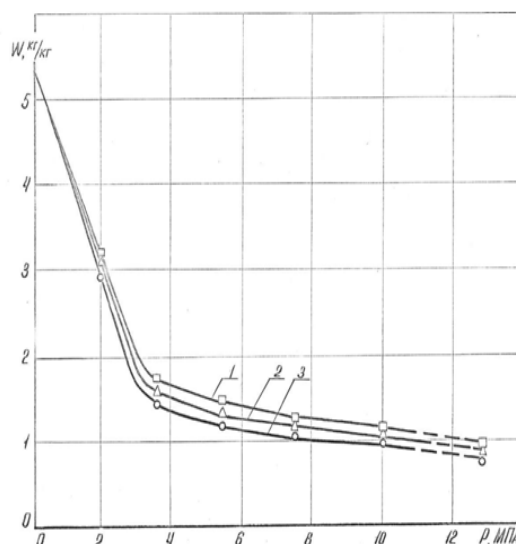
Тяботов И. А., Лебзин М. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При понижении температуры влажного торфа ниже нуля начинается процесс его замерзания» т.е. происходят фазовые превращения воды в лед. В процессе замерзания резко изменяются теплофизические свойства торфа. Это связано с уменьшением количества незамерзшей воды и повышением общей льдистости. Основные фазовые превращения заканчиваются при температуре $-6...-8$ °С. При дальнейшем понижении температуры количество незамерзшей воды уменьшается незначительно и зависит от многих факторов. С целью выявления влияния температуры мерзлого торфа на эффективность его обезвоживания, торфяные образцы замораживались при температурах -5 , -10 , -15 °С. Основные результаты экспериментов представлены на рисунках 1, 2.



1, 2, 3 – соответственно, для $t_{\text{мт}} = -15, -10, -5$ °С

Рисунок 1 – Зависимость влагосодержания верхового торфа при обезвоживании от удельной загрузки при различной температуре замораживания
($P=8,0$ МПа; $t_n=25$ °С; $\tau=180$ с) 5°



1, 2, 3 – соответственно, для $t_{\text{мт}} = -15, -10, -5$ °С

Рисунок 2 – Зависимость влагосодержания мерзлого верхового торфа при обезвоживании от давления прессования при различной температуре образца
($G=1,0$ кг/м²; $t_n=25$ °С; $\tau=180$ с)

Анализ экспериментальных данных показывает, что влияние начальной температуры мерзлого торфа на количество отжимаемой влаги незначительно, так при идентичных условиях обезвоживания торфа с температурой -15 °С и -10 °С разница по влажности для обезвоженного торфа составила 4-6%. Это объясняется тем обстоятельством, что в процессе термомеханического обезвоживания мерзлого торфа основное количество теплоты (около 80%) затрачивается на фазовые превращения льда в воду, содержание которого при понижении температуры за пределы -10 °С изменяется незначительно.

РАЗВИТИЕ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Кругляков А. С., Шерстнев В. И., Назарова Е. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет»

На территории России продуцируется до 14-15 млрд т биомассы. Энергия химических связей этого количества биомассы эквивалентно 8,1 млрд т.

Наибольшую массу среди органических отходов АПК занимают отходы растениеводства (солома, стебли, лузга и т. д.). Их переработка в биогаз одновременно с отходами животноводства и птицеводства требует разработки универсальной биогазовой технологии и соответствующего оборудования.

С 1961 по 1964 гг. на Грозненском ацетонобутиловом заводе (г. Грозный) проводились исследования по разработке технического регламента промышленной технологии и подбору оборудования для производства кормового витамина В-12 и биогаза методом термофильного метанового брожения ацетонобутиловый барды на специально созданной опытно-промышленной установке с объемом опытного метантанка 200 м³.

В дальнейшем эта технология была внедрена на двух ацетонобутиловых заводах. Каждый цех, перерабатывая до 3000 м³ барды в сутки, производил до 30 тыс. м³ биогаза, который использовался как топливо в основном производстве и экономил до 25 % природного газа.

Три критерия, определившие создание и развитие биогазовой промышленности в России (и ранее в СССР):

- разработка технологии и создание крупномасштабного производства витамина В-12 и биогаза;
- теория о биологическом происхождении природного газа;
- огромная сырьевая база.

Идея была разработана и просчитана в 1972-1973 гг. и воплотилась в проект в 1979 г. Этот проект был поддержан руководством СССР и в 1980 г. включен в программу Государственного Комитета СССР по науке и технике.

По этой программе в период с 1980 г. по 1990 г. было построено три крупных биогазовых станции:

- г. Пярну бывшей Эстонской ССР (свинокомплекс на 30 тыс. голов);
- совхоз «Огре» Рижского района бывшей Латвийской ССР (свинокомплекс на 5 тыс. голов);
- колхоз «Большевик» Нижнегорского района Крымской обл. (свинокомплекс на 24 тыс. голов).

Вне проекта, но при поддержке государства, была построена опытно-промышленная биоэнергетическая станция на 50 тыс. голов птицы (Октябрьская птицефабрика, Истринский район, Московская обл.). Также вне проекта силами завода Химического машиностроения им. М. Фрунзе в г. Сумы была разработана и создана биогазовая установка «БИОГАЗ-1» на 3 тыс. голов свиней.

Развитие рыночной экономики и появление новых форм собственности в сельскохозяйственном производстве потребовали разработки высокорентабельных технологий и оборудования, работающих в любой климатической зоне и в любой российской глубинке, удаленной от централизованного энергообеспечения. Такие технологии и оборудование были созданы в 1992 г. ЗАО Центр «ЭкоРос»: индивидуальная биогазовая установка для крестьянской семьи (ИБГУ-1) и автономный биоэнергетический блок-модуль (мини-теплоэлектростанция – БИОЭН-1).

С 1992 по 2000 гг. было создано и установлено 85 комплектов ИБГУ-1 (79 – в России, 4 – в Казахстане, 3 – в Беларуси). В 1997 г. создано совместное китайско-российское объединение по производству таких установок в Китае.

В настоящее время эстафету по разработке новых биогазовых технологий и серийному производству биоэнергетических (биогазовых) систем ЗАО Центр «ЭкоРос» передало ЗАО «Сигнал», которое начало производство автономных биоэнергетических установок (АБЕУ).

Биогазовые технологии могут эффективно эксплуатироваться в любом климатическом регионе огромной России. Сама природа дает в руки человека инструмент, с одной стороны, для удержания баланса углекислоты на безопасном уровне («парниковый эффект»), с другой – для повышения урожая зеленой массы – источника энергии.

При интенсивном подъеме сельскохозяйственного производства России через несколько лет общий объем производимых органических отходов может составить 675 млн т (по сухому веществу), а потенциальное производство биогаза – 225 млрд м³/год.

Высокая рентабельность отечественных биогазовых технологий обеспечивается одновременным производством высокоэффективных органических удобрений, 1 т которых (по эффекту «на урожай») равноценна 70-80 т естественных отходов животноводства и птицеводства. Этим объясняется быстрая (1-2 года) окупаемость биогазовых установок и биотеплоэлектростанций.

Исследование современного АПК России, проведенное Институтом энергетической стратегии, показало, что до 50% производимой основной продукции приходится на индивидуальные крестьянские хозяйства. Поэтому развитие биогазовой промышленности должно идти по двум направлениям: создание крупных биоэнергетических станций и создание фермерских и крестьянских биогазовых установок.

Россия находится в зоне рискованного земледелия и по климатическим условиям, и по характеристике большая часть почв – малоурожайные подзолистые почвы, требующие постоянного внесения органических удобрений. Поэтому в средних и северных регионах Европейской России, в сельскохозяйственных районах Сибири потребность в органических удобрениях будет постоянной и она будет определяющей в развитии биогазовых технологий. Использование таких технологий и созданного на их основе оборудования позволит в ближайшие годы: полностью решить в сельской местности проблему всех органических отходов, включая коммунальные стоки и ТБО, обустроить дома сельских жителей современными санитарно-гигиеническими системами европейского типа и оказать существенную помощь в решении проблем энергосбережения.

ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Шеина С. В., Олейников А. А.
МАОУ лицей № 12

Современная человеческая цивилизация становится все более урбанизированной. Скопление большого количества людей на компактной территории является причиной многих проблем, требующих ежедневного и быстрого решения. Одной из таких проблем является снабжение жителей крупных городских агломераций, таких как Екатеринбург, питьевой водой.

В решении данной проблемы необходимо выделить два аспекта: количественный и качественный.

Население города численностью 1,3 млн потребляет за сутки в среднем около 5 литров на человека для питья и приготовления пищи – это 6,5 тыс. куб. м, что составляет 1.2 % от востребованных 550 тыс. куб. м. в сутки. Остальная питьевая вода используется в основном на коммунальные нужды, мойку транспорта, тротуаров, поливку газонов, в некоторых отраслях промышленности, что является крайне нерациональным и расточительным. Источником водоснабжения 95 % населения города служат открытые водоёмы, такие как Волчихинское водохранилище и Верх-Исетский пруд. Эти водоисточники уже не справляются с возрастающей нагрузкой, и наш город начинает испытывать катастрофический дефицит питьевой воды.

Особую тревогу вызывает качество воды, которую потребляют наши горожане. С превышением санитарных норм получают воду:

- по органолептическим показателям – 1234 400 чел.;
- по санитарно-химическим – 262500 чел.;
- по микробиологическим – 309700 чел.

Существующие в городе системы очистки водопроводной воды являются стандартными, имеют существенные недостатки и не соответствуют современному этапу развития городского населения и хозяйства.

Экономические потери при покупке бутилированной воды и самостоятельной доочистке водопроводной, а также её негативное влияние на состояние здоровья испытывают более 70 % горожан. Для решения проблемы снабжения населения Екатеринбурга качественной водопроводной водой необходимо как можно быстрее провести комплекс определённых мероприятий:

– меры просветительского, пропагандистского и экономического характера, направленные на сокращение потребления воды, на прекращение использования питьевого водоснабжения для технических целей (например, использование на технические нужды 11 тыс. куб. м воды, ежедневно поступающей из осушающей системы метрополитена, которая сейчас сбрасывается в канализацию). Особенно интенсивно такие меры должны применяться к промышленным и транспортным предприятиям

– использование артезианских вод, которые менее подвержены загрязнению – уровень их загрязнения отстает от уровня поверхностных вод примерно на 100 лет. Они имеют минимальное количество примесей, полное отсутствие бактериального загрязнения, их нет необходимости интенсивно очищать или интенсивно обеззараживать, тем более, что использование подземных вод для водоснабжения населения в России существенно отстает от большинства развитых стран и составляет лишь 32 % от общего объёма водопотребления

– строительство новых водохранилищ и водоводов – например, от Верхне-Макаровского водохранилища к южным и восточным районам Екатеринбурга

– сокращение утечек воды в грунт из-за аварий на водопроводе, которые составляют до 50 % воды подающейся в город от фильтровальной станции.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОРФА В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАЛЕГАНИЯ

Александров Б. М., Шампаров А. Г., Олейникова Л. Н., Копейцев А. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Запасы торфа в России составляют около 235 млрд тонн, или 37,2 % от мировых [1, 2], причем их изученность отличается существенной неоднородностью и в целом коррелируется со степенью хозяйственного освоения региона.

В естественном залегании (*in situ*) торф является полидисперсной системой, состоящей из трех фаз – твердой (минералы, остатки растений), жидкой (водные растворы) и газообразной. Сложный фазовый и химический состав торфа определяет многообразие его свойств и параметров – физических, химических, реологических, ботанических и т. д., причем до сих пор окончательно не определена их единая классификация. В таблице 1 приведена генетическая классификация видов торфа, совмещенная с кодировкой категорий торфяного сырья [4].

Усредненные показатели свойств генетических типов торфа приводятся в работе [4]. Ниже в графической форме (рисунки 1, 2) представлены некоторые из этих свойств, которые возможно определять дистанционно физическими методами в условиях естественного залегания.

Из представленных ниже параметров информативными и в то же время поддающимися инструментальным измерениям общеизвестными ядернофизическими методами (селективный гамма-метод в двухзондовом варианте, нейтрон-нейтронный и нейтрон-гамма методы) являются влажность, плотность, зольность, содержание углерода и кислорода. Задача определения зольности и плотности применительно к ископаемым углям впервые решена В. И. Уткиным (1965). Близость химического состава углей и твердой фазы торфа создает предпосылки для решения данной задачи и для торфяной залежи [3].

Таблица 1 – Генетическая классификация видов торфа совмещенная с промышленной классификацией категорий торфяного сырья

Подтип	Группа	Вид	Категория торфяного сырья
Тип торфа низинный			
Лесной	Древесная	Ольховый	Н-3-(2-3)
		Берёзовый	Н-3-(1-2)
		Еловый	Н-(2-3)-3
		Сосновый низинный	Н-(2-3)-4
		Ивовый	Н-(2-3)-(5-6)
Лесо-топяной	Древесно-травяная	Древесно-осоковый	Н-(2-3)-2
		Древесно-тростниковый	Н-(2-3)-(2-3)
		Древесно-хвощевый	Н-(2-3)-(2-3)
	Древесно-моховая	Древесно- гипновый	Н-(2-3)-(2-3)
		Древесно-сфагнофый низинный	Н-(2-3)-(2-3)
Топяной	Травяная	Хвощевый	Н-(2-3)-2
		Тростниковый	Н-(2-3)-2
		Тростниково-осоковый	Н-(2-3)-2
		Вахтовый	Н-(2-3)-2
		Осоковый	Н-(2-3)-2
		Шейхцериевый низ.	Н-(2-3)-2
	Травяно-моховая	Осоково-гипновый	Н-(1-2)-(1-2)
		Осоково-сфагновый	Н-(1-2)-(1-2)
	Моховая	Гипновый низинный	Н-(1-2)-(1-2)
Сфагновый низинный		Н-(1-2)-(1-2)	

Таблица 1 (окончание)

Тип торфа переходный			
Лесной	Древесная	Древесный переходный	П-3-(1-2)
Лесо-топяной	Древесно-травяная	Древесно-осоковый переходный	П-(2-3)-(1-2)
	Древесно-моховая	Древесно-сфагновый переходный	П-(2-3)-(1-2)
Топяной	Травяная	Шейхцериевый пер.	П-(2-3)-(1-2)
		Осоковый переходный	П-(2-3)-(1-2)
	Травяно-моховая	Осоково-сфагновый переходный	П-(1-2)-(1-2)
	Моховая	Гипновый переходный	П-(1-2)-(1-2)
Сфагновый переходный		П-(1-2)-(1-2)	
Тип торфа верховой			
Лесной	Древесная	Сосново-кустарничковый	В-3-1
Лесо-топяной	Древесно-травяная	Сосново-пушицевый	В-3-(1-2)
	Древесно-моховая	Сосно-сфагновый	В-(2-3)-3
Топяной	Травяная	Пушицевый	В-(2-3)-2
		Шейхцериевый	В-(2-3)-1
	Травяно-моховая	Пушицево-сфагновый	В-2-(1-2)
		Шейхцерицево-сфагнов.	В-2-(1-2)
	Моховая	Фускум торф	В-2-(1-2)
		Ангустифолиум торф	В-2-(1-2)
		Магелланикум торф	В-1-(1-2)
		Комплексный верховой	В-(0-1)-1
	Сфагновый мочажинный	В-0-1	

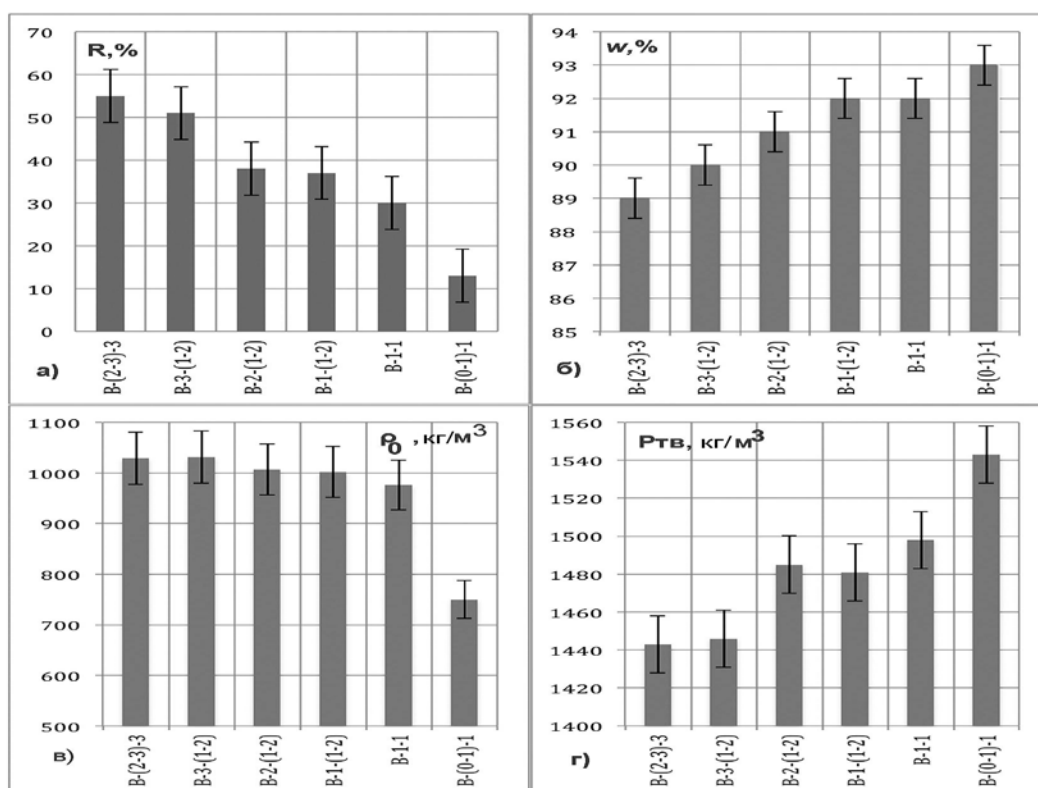


Рисунок 1 – Степень разложения R , % (а), влажность w , % (б), плотность ρ_0 , кг/м³ (в) и плотность твердой фазы $P_{тв}$, кг/м³ (г) для торфяного сырья различных категорий по таблице 1

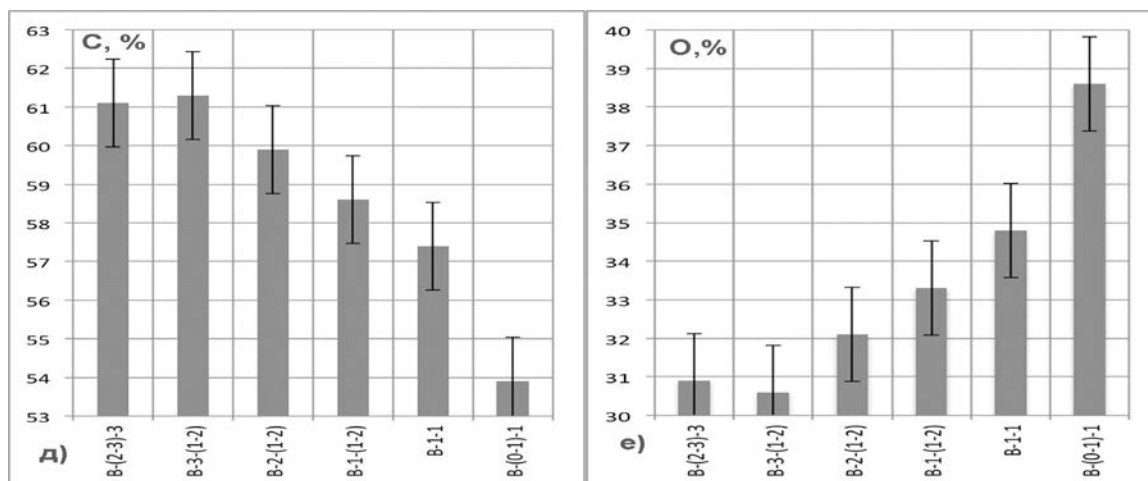


Рисунок 2 – Содержание углерода С, % (д) и кислорода О, % (е) для торфяного сырья различных категорий по таблице 1

На рисунке 1 приведены зависимости общетехнических (степень разложения) и физических (влажность, плотность, плотность твердой фазы) торфа от его категории по таблице 1. Рисунок 2 демонстрирует поведение содержания углерода и кислорода в торфе в зависимости от его категории по таблице 1.

Нейтронные методы определения содержания кислорода и углерода в горных породах в естественном залегании предложены Е. М. Кадисовым (1971) и далее развиты В. Г. Черменским (2007). Влажность торфяной залежи может быть определена как нейтронными, так и электромагнитными методами.

Выполненные исследования свойств торфа демонстрируют возможность дистанционного экспрессного определения генетического типа торфа и степени его разложения в залежи физическими методами путем измерения его плотности, влажности и содержания некоторых порообразующих элементов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнов В. И. Практическое руководство по организации добычи фрезерного торфа: учебное пособие / В. И. Смирнов, А. Н. Васильев, А. Е. Афанасьев, А. Н. Болтушкин; под ред. В. И. Смирнова. 1-е изд. – Тверь: ТГТУ, 2002. 392 с.
2. Справочник по торфу / Под ред. А. В. Лазарева, С. С. Корчунова. – М.: Недра, 1982. 760 с.
3. Александров Б. М. Торф как сырье для комплексной переработки // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 1992. № 9. С. 35-44.
4. Александров Б. М., Вашакидзе Д. Г., Шампаров А. Г. Новый методический подход при подсчете запасов разрабатываемых торфяных месторождений // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2012. № 3. С. 19-25.

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕНИЯ ТОРФЯНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ

Гисматуллин Р. Э., Костылев Д. А., Бородихина Е. В., Назарова Е. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Благодаря внесению в супесчаные почвы торфяных удобрений 60 %-й влажности в количестве 200-350 т/га происходит коренная мелиорация почвы и повышается урожайность сельскохозяйственных культур на долгий период.

Вследствие того, что посев различных сельскохозяйственных культур происходит при разном количестве внесенного торфа, невозможно привести средние прибавки урожаев по абсолютным значениям.

Наша же задача – дать процентную оценку прибавки урожая, обосновав его математической статистикой. Возьмем для анализа участок супесчаной почвы, на который была внесена торфяная суспензия в количестве 140-380 т/га торфа в 1953 г. На данном участке ежегодно выращивались две культуры в течение 11 лет, что составляет 22 опытные частоты.

Допустим, что прибавка урожая сельскохозяйственных культур выражена в процентах и подчиняется закону Гаусса или нормальному распределению. Для этого нужно доказать, что расхождения между теоретическими и опытными частотами несущественны.

Согласно правилу, расхождения между теоретическими и опытными частотами распределения незначительные и являются случайными, следовательно, можно считать, что нормальный закон воспроизводит распределение урожая сельскохозяйственных культур.

Для установления математической зависимости урожаев сельскохозяйственных культур от количества внесенной суспензии использованы работы И. Г. Важенина, В. И. Романовского, А. А. Сапегина, П. Н. Константинова, В. Л. Левко и др.

Из анализа экспериментальных материалов по отдельным годам мы получаем средние и среднеквадратичные отклонения прибавки урожая сельскохозяйственных культур в процентах за одиннадцать лет при ежегодном посеве двух культур, т. е. по 22 выборкам по отдельным вариантам с внесением торфяной суспензии на опытном участке супесчаной почвы. Видна четкая зависимость – с ростом внесения торфа (до 400 т/га) в одну и ту же почву возрастает прибавка урожая. Корреляционная связь между количеством внесенного торфа и прибавкой урожая сельскохозяйственных культур за одиннадцатилетний период выражена нерезко.

В отдельные годы количество внесения минеральных удобрений, агротехника возделывания культур во всех вариантах были одинаковыми. За одиннадцатилетний период изменялась агротехника, количественное и качественное внесение минеральных удобрений; кроме того менялись метеорологические условия, происходило качественное изменение торфа в почве; в первый год после внесения он является примесью в почве, а с течением времени под воздействием микроорганизмов почвы и других факторов торф минерализовался и частично переходил в почвенный гумус.

На прибавку урожая, в значительной мере, влияли перечисленные факторы, благодаря которым в отдельные, более благоприятные годы для роста и развития растений прибавки на площадках с меньшим количеством торфа были более высокие, чем в худшие годы на площадках с большим количеством торфа.

В конечном итоге, при внесении на супесчаную почву торфяной суспензии в количестве 140-380 т/га в пересчете на 60 %-ю влажность торфа, средняя прибавка урожая сельскохозяйственных культур за одиннадцать лет составила от 29,5 до 54,5 %.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Гревцев Д. Е.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Исследовательские проекты отличаются наличием четко поставленных актуальных и значимых для участников целей, продуманной и обоснованной структуры, использования научных методов обработки и оформления результатов. При этом во главу угла ставится принцип доступности содержания и методов исследования. Тематика исследовательских проектов должна отражать наиболее актуальные для современной науки проблемы, учитывать их актуальность. При выполнении проекта необходимо изучить тему, используя рекомендованную литературу и Интернет. Для создания новых технологий природообустройства необходим сбор и анализ информации. Наиболее полную информацию дает патентный поиск, который проводится с использованием Информационной поисковой системы (ИПС) Федерального института промышленной собственности (http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru).

В ИПС возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, международным товарным знакам с указанием России, промышленным образцам, классификаторам и документам из последних бюллетеней. В БД возможен поиск по текстовым полям, по номерам и по датам с использованием масок, подстановок, интервалов, и т.д. Вход для всех платных БД – изобретения (RUPAT, RUPATABRU, RUPATABEN), ретроспективная БД Российских патентных документов 1924-1993 г.г. (RUPAT_OLD), БД полезных моделей (RUPM, RUPMAB), БД Российских товарных знаков (RUTM), БД наименований мест происхождения товаров (RUGP), БД международных товарных знаков с указанием России (ROMARIN – бесплатная) – работает в тестовом режиме, БД общеизвестных в России товарных знаков (WKTM), БД промышленных образцов (RUDE).

Для входа в бесплатные БД – МПК, МКТУ, МКПО, БД перспективных изобретений (IMPIN), БД рефератов Российских патентных документов на русском (RUPATABRU) и английском (RUPATABEN) языках, БД рефератов полезных моделей (RUPM), полным текстам Российских патентных документов из последнего бюллетеня: имя пользователя – guest; пароль – guest. Методика поиска:

- Чтобы произвести поиск по сайту ФИПС, нужно произвести несколько шагов.
- Найти слева надпись «Информационные ресурсы» После нажатия на нее, откроется ещё несколько надписей, нам нужна «Информационно-поисковая система»
- Нам открывается окно. В этом окне 2 места, куда можно ввести «логин» и «пароль» чтобы производить патентный поиск. «Логин» и «пароль» в данном случае «guest», вводим. И нажимаем кнопку «Войти»
- Нам открывается новая страничка, на этой страничке следует нажать «Патентные документы РФ (рус.)» Нам открывается ещё несколько ссылок с галочками, слева от «Рефераты российских изобретений (РИ)» ставим галочку.
- Смотрим левее и нажимаем уже ссылку «Поиск». Несколько регистров, куда можно ввести текст, в регистр «название» мы вводим название предмета поиска. Так же чуть левее и выше находится «Вид поиска», выбираем «нечеткий».
- Последний шаг, нажимаем «Поиск»

По данной методике был произведен поиск по следующим темам: «Способы рекультивации нефтезагрязненных почв»; «Способ получения горючего газа»; «Композиционный влагопоглощающий материал на основе торфа»; «Гранулированное топливо для пиролиза»; «Способ производства экструзионных брикетов БРЭКСов».

МЕЛИОРАЦИЯ ОСУШЕНИЕМ СИЛЬНООБВОДНЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Журавлев А. В., Бурилова Ю. А., Обухова А. А., Головских Д. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В России только разведанные торфяные месторождения занимают площадь 50 млн га с запасами торфа около 60 % мировых.

Торф может находить широкое комплексное применение как сырье при получении топлива для коммунально-бытового хозяйства и малой энергетики, для производства удобрений в сельском хозяйстве и т. д. Создание на месте болот культурных сельскохозяйственных угодий – лугов и пастбищ для скота или высокопродуктивных лесов, производящих в 3-5 раз больше, по сравнению с болотами, органической массы, это и есть в сущности рациональное использование природных ресурсов и их расширенное воспроизводство.

Необходимо при этом заметить, что болота агрессивный компонент природы. Труднопроходимые заболоченные территории, разрастаясь и в еще большей степени обводняясь, активно наступают на окружающие их леса и незаболоченные земли. Средняя скорость заболачивания суши в Западной Сибири за последние 8 тыс. лет составила 9,7 тыс. га в год. Приостановить агрессию болот можно только посредством осушительной мелиорации.

Иногда, правда, возникают сомнения в целесообразности повсеместного осушения торфяных болот. Однако осушительная мелиорация не приносит желаемых результатов только тогда, когда допускается неправильный выбор объектов осушения или нарушаются нормы осушения (понижение уровня грунтовых вод меньше или больше необходимого).

В начальный период становления торфяного производства предпочтение отдавалось разработке торфяных месторождений, для осушения которых требовались меньшие затраты. Поэтому к настоящему времени около 60 % месторождений относятся к наиболее сложным в отношении строительства осушительной сети. Залежи этих месторождений, в основном верхового типа, сильно обводнены (торф водонасыщен выше полной влагоемкости), обладает весьма низкой прочностью и несущей способностью. При их осушении происходит значительная деформация поперечного сечения каналов (уменьшение их геометрических размеров) [1].

В зависимости от влияния осушения на технологию торфяного производства осушение разделяют на предварительное и эксплуатационное. Большую роль при обезвоживании торфа играет предварительное осушение. При производстве фрезерного торфа на стадии предварительного осушения удаляется примерно 55% воды, эксплуатационного – 18 %, испарения в процессе сушки – 27 %.

Первоочередным эффектом осушения торфяных залежей является снижение уровня грунтовых вод (УГВ). Величина и скорость понижения УГВ во многом определяют интенсивность физических, химических и микробиологических процессов, протекающих в торфяной залежи как в аэрированной зоне, так и в зоне ниже УГВ.

На положение УГВ влияет расстояние между осушителями, вид торфяной залежи и ее водопроницаемость. В процессе предварительного осушения залежей верхового типа эффективное расстояние, на которое распространяется влияние картонных каналов, не превышает 5 м. Поэтому для интенсификации осушения и ускорения ввода площадей на таких месторождениях в эксплуатацию необходимо выполнять каналы сначала через 10 м, а затем – через 20 м.

На стадии предварительного осушения в первые 2-3 месяца после прокопки и углубления каналов (осушителей) наблюдается тесная связь между понижением уровня грунтовых вод и влажностью верхнего слоя залежи, где расположены зона аэрации и капиллярной каймы (т. е. в полуметровом слое торфа). Снижение влажности торфяной залежи

верхового типа наиболее интенсивно происходит в первые 5 лет ее осушения. В последующие годы периода, охватывающего 20 лет, наблюдается значительное замедление этого процесса.

Основными видами деформации каналов, возможных при прокопке и осушении залежи, являются разрушение дна, сопровождающееся выпором торфа в канал, уменьшение глубины каналов за счет осадки торфа и схождение откосов каналов под действием горизонтальных составляющих фильтрационных сил и массы грунта, а также давления опорных поверхностей землеройной и болотно-подготовительной техники.

На стадии проектирования осушительных каналов необходимо правильно прогнозировать и учитывать указанные деформации, от величины и продолжительности которых зависят объемы и сроки выполнения земляных работ и, в конечном итоге, стоимость строительства осушительной сети.

На стадии предварительного осушения расстояние между осушителями (10-20 м), продолжительность интервалов времени между выполнением очередных этапов работ по углублению каналов (2-6 мес.), количество этапов (4-6) определяется по нормативам в зависимости от вида торфяной залежи. Начальная глубина каналов определяется по номограмме в зависимости от прочности торфяной залежи (величины τ – сопротивления торфа сдвигу) в зоне канала. Сопротивление торфа сдвигу на стадии инженерно-геологических изысканиях для каждого стратиграфического участка или по справочным данным.

Расчет параметров осушительных (картовых) каналов в следующей последовательности:

1) Рассчитываются послойно для каждого слоя (через 0,25 м) среднее значение прочности торфяной залежи отдельно по грядам $\tau_{гр}$ и мочажинам $\tau_{м}$;

2) Определяется для каждого слоя средневзвешенные начальные значения прочности торфяной залежи по площади стратиграфического участка с учетом процентного распределения гряд и мочажин;

3) По номограмме определяется начальная «критическая» глубина канала;

4) Определяется глубина канала после осадки залежи;

5) Определяется величина углубления канала как разность между глубиной канала следующего этапа и глубиной канала после осадки залежи.

На сильнообводненных торфяных месторождениях верхового типа (в основном для олиготрофных болот грядово-мочажинного комплекса) сеть предварительного осушения рекомендуется располагать: магистральный канал по краю торфяного месторождения; валовые каналы, по возможности, перпендикулярно линиям стока; картовые каналы параллельно линиям стока (для грядово-мочажинного комплекса; по возможности, перпендикулярно направлению гряд) [2].

Расстояния между картовыми каналами для месторождений верхового типа назначается в зависимости от водно-физических свойств и величины τ сопротивления торфа сдвигу двухметрового слоя торфяной залежи: $\tau \leq 6$ кПа – первые два прохода – через 10м; последующие – через 20 м; при $\tau=7-10$ кПа – первый проход через 10 м, последующие – через 20 м; при $\tau > 10$ кПа – все проходы через 20 м. Картовые каналы отрывают вначале в зимнее время на половину проектной длины. Затем через 2-6 месяцев (более точно период определяется в каждом конкретном случае) производят их углубление и одновременно доводят до проектной длины. Через середины картовых каналов перпендикулярно им проводят осушительный канал до впадения в магистральный канал.

Такая технология позволяет интенсифицировать процесс осушения трудноосушаемых (сильнообводненных) торфяных залежей и сократить сроки ввода их в эксплуатацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базин Е. Т., Косов В. И., Лиштван И. И. Физика процессов при осушении торфяной залежи // Физика процессов торфяного производства. – Калинин: Изд-во КГУ, 1979. С. 19-58.
2. Амарян Л. С., Базин Е.Т., Женихов Ю. Н., Король Н. Т. Физико-механические свойства торфяных залежей и их определение при инженерных изысканиях. – М.: Изд-во «ПГО Торфгеология», 1983.

НАСАДКА ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ И ТЕРМООБРАБОТКИ ТОРФА С АКТИВНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Журавлев А. В., Цыплякова М. Н., Белякова А. П., Атабаева М. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Нагрев формирующей насадки осуществляется, в основном, для получения эффекта снижения сопротивления перемещению торфа по внутренней поверхности насадки. Вследствие снижения сопротивления перемещению торфа по насадке увеличивается скорость продвижения торфа и, следовательно, производительность устройства.

Термическое воздействие на поверхностный слой формируемого торфа является причиной приобретению поверхностью сформованного куса гидрофобных свойств, что практически предотвращает намокание торфа от подстилающего слоя и осадков при сушке его в полевых условиях. Несколько возрастает плотность и прочность сформованных кусков. Все это составляет положительный эффект от применения термообработки торфа при формовании.

Первый вариант формирующего устройства, производящий термообработку торфа при формовании, предложенный автором (А. С. 611922), имел электрический нагревательный элемент в виде проволочной спирали с большим омическим сопротивлением. Устройство нашло применение в стационарных установках для формования и брикетирования торфа и смесей отходов металлургических производств (так называемых «композитов»).

Формирующая насадка с применением активного теплоносителя (А.С. 1523568) [1] отличается от описанного варианта тем, что в качестве теплоносителя для нагрева насадки применяется газо-воздушная смесь, получаемая от сжигания газа пропана в камере сгорания насадки (см. рисунок 1). Устройство состоит из механизма для подачи торфа в виде шнека 1, формирующей насадки 2, которая помещена в нагревательную камеру 3 с подвижным теплоносителем 4. На торцах камеры имеются каналы для подачи 5 и отвода 6 теплоносителя, причем каналы 5 для подачи теплоносителя расположены на торце, противоположном от механизма для подачи торфа.

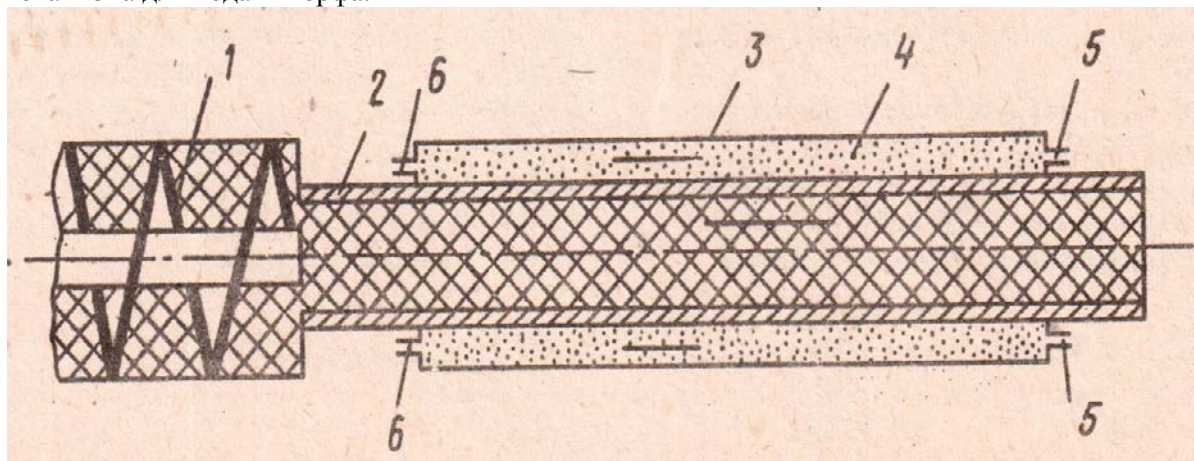


Рисунок 1 – Термонасадка

Насадка работает следующим образом. Торф подается шнеком 1 в насадку 2. Подвижный теплоноситель (нагретая в результате сгорания пропана газо-воздушная смесь) подается через каналы 5 в нагревательную камеру 3 и перемещаясь вдоль формирующей насадки 2, нагревает ее и отводится через каналы 6. От внутренней поверхности формирующей насадки 2 тепло передается поверхностному слою торфа, благодаря чему пароводяная оболочка вокруг формируемого куска. Вследствие этого снижается сопротивление перемещению торфа в насадке, повышается качество формования.

В процессе работы влажность торфа, поступающего в насадку, неизбежно изменяется в определенном интервале. При этом, естественно, изменяется теплопроводность торфа и, следовательно, интенсивность теплоотдачи от внутренней поверхности насадки торфу. С уменьшением влажности торфа интенсивность теплоотдачи снижается и наоборот, с повышением влажности торфа интенсивность теплоотдачи возрастает.

При уменьшении влажности торфа, увеличении сопротивления перемещению торфа по насадке, снижении интенсивности теплоотдачи от насадки торфу происходит самопроизвольное увеличение пути теплоносителя вдоль насадки. В результате увеличивается продолжительность процесса теплоотдачи и количество тепла, передаваемого от поверхности насадки торфу, что приводит к снижению сопротивления перемещению торфа в насадке и увеличению производительности процесса формования до расчетного значения. При повышении влажности торфа длины и времени контакта торфа с теплопередающей поверхностью насадки, снижению теплоотдачи и стабилизации производительности процесса формования.

Эксплуатация насадки для термообработки торфа с применением подвижного теплоносителя была реализована на Исетско-Аятском торфопредприятии объединения «Свердловскторф» в 1984-1987 гг.

Устройство было изготовлено и установлено на серийной машине для добычи кускового торфа МТК-12 [2] имело следующие параметры: диаметр формирующей насадки 165 мм, длина насадки 800 мм, производительность 8,90-13,14 м³/ч. Обогрев насадки осуществлялся посредством подачи в нагревательную камеру газо-воздушной смеси, получающейся от сжигания газа пропана от газового баллона, установленного на машине МТК-12. Тепловая мощность горелки равнялась 4 кВт, расход газа составил 0,18 м³/ч. Влажность формируемого торфа изменялась в интервале 86-79 %, температура поверхности формируемых кусков была в пределах 60-80 °С, что соответствует условиям качественного процесса термообработки торфа. Скорость выхода из насадки сформованного торфа изменялась в пределах 0,07-0,2 м/с. Увеличение производительности машины МТК-12 в результате применения устройства для формования торфа с обогревом насадки газо-воздушным теплоносителем составило 30-32 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А. С. 1523568 СССР. Устройство для формования торфа / А. В. Журавлев, Н. В. Калинин, А. В. Чернышев. Оpubл. в Б. И. 1989. № 43. 123 с.
2. Термомундштук к машине МТК-12. Информационный проспект ЦБНТИ МТП РСФСР. 1984.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

Сорокин Р. Н., Гревцев Н. В., Лебзин М. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Развитие современного торфяного производства сопряжено с расширением областей применения торфа, с разработкой новых безотходных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексную переработку и селективную добычу сырья заданного качества.

В условиях резкого удорожания сырьевых и энергетических ресурсов, транспортных услуг, возросшей конкуренции на внутреннем рынке целесообразно рассмотреть вопрос возврата к газогенераторным установкам с использованием торфяного топлива. Также целесообразно решить вопросы создания мини ТЭЦ и котлов, надежно работающих на местных видах торфяного топлива.

Топливные брикеты производятся из торфа, являющегося возобновляемым ресурсом. Такие виды, как нефть или газ, имеют ограниченные природные запасы, цена на них будет возрастать с каждым годом. Брикеты не случайно называются «облагороженным» топливом – при их сгорании выделяется большой объем тепла, горение протекает ровным слоем – так же, как при горении традиционных видов топлива (газ, уголь). Кроме этого брикеты характеризуются высокой энергоконцентрацией при незначительном занимаемом объеме. Благодаря высокой плотности – 1,2-1,3 кг/дм³, такое топливо экономически оправдано перемещать на большие расстояния.

В связи со всем выше сказанным возникает вопрос, а как собственно изготовить топливный брикет и какое для этого оборудование применить? Что касается оборудования для переработки торфа, а именно сушилки и брикетирования, то на рынке производителей данного оборудования в основном предоставляется информация по переработке древесины. Достоверная информация о сушке именно торфа отсутствует.

В последние два десятилетия технология окускования дисперсных материалов и рудной мелочи методом брикетирования получает все более широкое распространение в металлургии. Из известных технологий брикетирования с использованием минерального связующего (валковые прессы, вибропрессование) технология жесткой вакуумной экструзии, разработанная и успешно применяемая компанией J.C. Steele & Sons, Inc., США, в горно-металлургическом комплексе, является в настоящее время наиболее перспективной. С целью четкого обозначения технологических особенностей этого метода брикетирования авторами настоящей статьи был введен в обиход новый термин «брэкс» (брикет экструзионный), который уже используется в публикациях, посвященных этому продукту.

Основными особенностями жесткой экструзии, определяющими ее привлекательность для металлургии и горного дела, и ее принципиальным отличием от конкурирующих технологий являются:

1. Высокая механическая прочность «сырых» брэксов;
2. Возможность производства брэксов оптимального размера и формы с точки зрения металлургической технологии;
3. Высокие прочностные характеристики готовых брэксов;
4. Возможность эффективного брикетирования высоковлажных материалов;
5. Низкие затраты энергии на формование;
6. Промышленное совершенство технологии.

Появление на рынке технологий окускования дисперсных материалов методом брикетирования с использованием минерального связующего высокопроизводительной технологии жесткой вакуумной экструзии является знаковым событием для металлургии, и в частности для доменного производства. Брикеты экструзионные (брэксы) имеют на выходе из экструдера высокую начальную прочность, обеспечивающую их целостность при транспортировке и перегрузках на пути к площадке ДЛЯ упрочняющего вылеживания. После

упрочнения без применения термообработки брэксы имеют высокую холодную и горячую прочность, обеспечивающую их успешное использование в доменной печи и в ферросплавных рудотермических печах. Применение брэксов из смеси железоуглеродсодержащих доменных шламов и железоизвестьсодержащих конвертерных шламов в доменной печи позволило отказаться от использования сырых флюсов в шихте и привело к сокращению расхода кокса на 150 кг/т чугуна. Применение брэксов из марганцевой руды и аспирационной пыли производства ферросиликомарганца при выплавке ферросиликомарганца привело к увеличению извлечения марганца на 3,5 % (абс.) и сокращению расхода электроэнергии на 9 %.

ООО Региональная Биоэнергетическая компания «ВЛАДИМИР» совместно с компанией ООО «Нео Смарт Энерджи» разработали концепцию, а в последствие и реализовали несколько проектов, связанных с переработкой фрезерного торфа в топливный брикет. Основой является брикетный комплекс, который представляет собой самостоятельное производство от приема исходного сырья до выпуска конечной продукции – торфяного топливного брикета. Брикетный комплекс – быстровозводимый объект, не требующий больших капитальных вложений на строительство зданий и сооружений и может располагаться на открытой площадке и эксплуатироваться как в летний, так и в зимний период.

Брикетный комплекс, в своем составе имеет так же систему АСУ (рисунок 1). В целом комплекс представляет собой гибкое производство с возможностью контролирования и регулирования многих параметров с целью оптимизации процесса сушки торфа и производства высококачественного топливного брикета из торфа (рисунок 2).

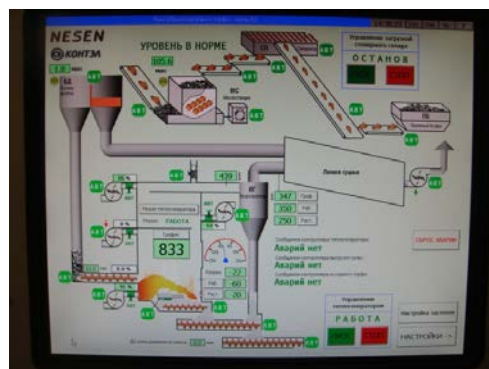
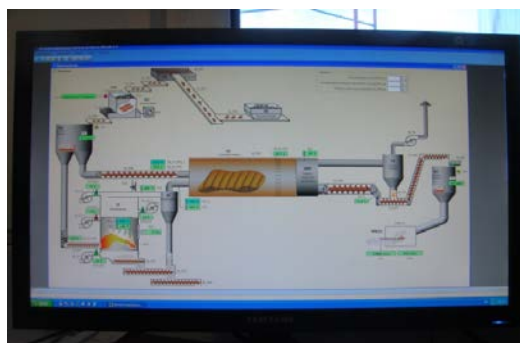


Рисунок 1 – Автоматическая система управления



Рисунок 2 – Торфяной брикет

Несмотря на наличие и доступность современных технологий по добыче и переработке торфа, отечественная торфяная промышленность пребывает сегодня в кризисном состоянии. Торф традиционно относится к местным ресурсам, используемых для решения отдельных вопросов конкретного региона. Концентрация крупных торфяных запасов в отдельных регионах позволяет создавать мощные производства торфяной продукции для различных направлений использования. Активное развитие торфяной промышленности должно основываться на государственной поддержке, необходимость которой обусловлена целым рядом аспектов.

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ТОРФЯНОЙ СУСПЕНЗИИ НА СТРУКТУРУ И ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПАХОТНОГО СЛОЯ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ

Костылев Д. А., Тяботов И. А., Вафина А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Пористая структура почвы и ее водные свойства играют огромную роль в жизни растений. От пористой структуры почвы зависят ее водопроницаемость, воздухопроницаемость и другие свойства. Детальное изучение пористой структуры и водных свойств почвы дает возможность управлять этими свойствами и таким образом влиять на ее плодородие.

Одним из способов улучшения водных свойств и пористой структуры песчаной почвы является внесение в нее торфяной суспензии. С внесением торфяной суспензии в песчаные и супесчаные почвы изменяются их пористость и механический состав, а в пахотном слое значительно возрастает содержание почвенных агрегатов.

Для изучения изменений водных свойств и пористой структуры песчаной почвы, происходящих при внесении в нее торфяной суспензии, были отобраны образцы почвы из слоя 0-20 см в колхозе «16 партизан» Минской области и древесно-тростниковый торф со степенью разложения $R=40\%$ с торфяного участка в пойме р. Свислочь. Из торфа приготавливалась суспензия и тщательно перемешивалась с образцами песчаной почвы.

Для изучения пористой структуры приготовленных образцов был применен метод вытеснения поровой влаги из водонасыщенного образца раствором радиоактивного индикатора Na_2SO_4 с изотопом серы S^{35} .

С увеличением количества торфа, внесенного в почву, размеры пор становятся более однородными. Песчаная почва имеет большое количество крупных пор и незначительное количество мелких. Вода, поступившая в почву, по крупным порам быстро проходит в нижележащие слои и мало задерживается в пахотном горизонте. Поэтому в пахотном слое песчаных почв содержится мало влаги. После внесения торфа в песчаную почву объем крупных пор значительно уменьшается и возрастает объем мелких пор.

С увеличением количества торфа в образце почвы общая ее пористость возрастает. Это объясняется тем, что пористость торфа значительно выше, чем в легких минеральных почвах. Помимо этого, торф является склеивающим материалом элементарных частиц почвы или мелких агрегатов в более крупные, которые имеют внутриагрегатную пористость, вследствие чего общая пористость образца возрастает.

При внесении торфяной суспензии в песчаную почву частицы торфа, располагаясь между частицами песка, ликвидируют часть активных пор, вызывая тем самым уменьшение водопроницаемости. Подвижность влаги, равная отношению активной пористости к общей пористости, уменьшается с увеличением торфа, внесенного в почву. Можно предположить, что в результате взаимодействия с дисперсионной средой торфа частицы песка покрываются коллоидными пленками гуминовых веществ, что способствует резкому увеличению сопротивления продвижению воды и снижает коэффициент фильтрации. В результате внесения торфяной суспензии в песчаную почву происходит уменьшение размеров водопроводящих пор, гидравлического радиуса пор и увеличение кинетической удельной поверхности.

Из анализа результатов исследования водных свойств песчаной почвы видно, что основная часть воды приходится на долю капиллярной. Увеличение количества торфа, внесенного в почву, вызывает рост значений всех категорий связанной воды. С увеличением нормы внесения торфяной суспензии на гектар водопоглощительная способность почвы возрастает.

В горизонтах ниже пахотного слоя закономерности изменения пористой структуры, а также водных свойств, в легких почвах являются иными, чем в пахотном слое. После заделки торфа в почву пористость в пахотном слое возрастает, а ниже пахотного уменьшается, так как с просачиванием жидкой фазы суспензии проникают мелкие частицы торфа и оседают в порах ненарушенной структуры почвы.

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ НЕЙВА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Кулаженко Ю. М.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В целом, состояние реки Нейва в настоящее время не может обеспечить здоровой среды для отдыха горожан и гарантировать. Создание зон водной рекреации, соответствующих всем нормативным требованиям, в том числе в плане благоустройства прибрежных территорий, актуализировало проблему оздоровления Нейвы, а также других городских водных объектов с доведением качества воды до показателей культурно-бытового пользования. Процесс оздоровления и дальнейшей реабилитации водных объектов невозможен без организации системы мониторинга и безопасности на водных объектах. Систематический контроль качества воды проводится только на нескольких водных объектах, в Верх-Нейвинских прудах, озере Таватуй, реке Бунарке. Наблюдения, проводимые на других водных объектах, не дают возможности оценить их состояние в многолетнем разрезе и ранжировать источники неблагоприятия качества воды. Так, на территории Новоуральского городского округа зарегистрировано семь предприятий-природопользователей, осуществляющих сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты, все предприятия имеют разработанные предельно-допустимые сбросы (ПДС) и разрешение на сброс.

Основные водопотребители в 2007 году: ФГУП «УЭХК» и МУП «Водоканал». Использование воды для производственных и хозяйственных нужд составило 26,89 млн м³, для обеспечения населения питьевой водой – 14,385 млн м³. В 2006 году водопотребление из поверхностных и подземных источников составило 32,4 млн м³. Предприятиям Новоуральского городского округа в 2007 году было отведено около 43 млн м³ сточных вод, из которых 64,15 % относятся к категории загрязненных, недостаточно-очищенных.

Наибольший объем сброса загрязненных сточных вод осуществлял МУП «Водоканал» – 28,196 млн м³ (65,42 %) из-за ненормативной работы очистных сооружений.

Количество основных загрязняющих веществ сброшенных в водные объекты в 2007 году уменьшилось по сравнению с 2006 годом и составило: нефтепродукты – 3,087 т; взвешенные вещества – 131,593 т; азот нитритов – 1,01 т; азот нитратов – 636,95 т; фосфор фосфатов – 46,4 т; марганец – 1,147 т; железо – 5,1 т; медь – 0,22 т; хлориды – 688,423 т; свинец – 0,035 т.

В 2007 году ФГУЗ «ЦГиЭ № 31 ФМБА России» были проведены лабораторные исследования качества воды в реке Бунарка, целью которого являлось выяснение степени загрязнения реки и влияние ее а качество воды Верх-Нейвенского водохранилища.

В объеме бактериологических показателей были отмечены неудовлетворительные результаты по БГКП в створе реки Бунарка в мае и по ОКБ и ТКБ в устье реки Бунарка в августе. В основном неудовлетворительные результаты отмечаются в объеме санитарно-химических показателей во всех пробах. Это показатели – железо, взвешенные вещества, ХПК (химическая потребность в кислороде). По результатам лабораторных исследований в объеме паразитологических и радиологических показателей все пробы соответствуют нормативным требованиям. Проведя сравнительную характеристику показателей качества воды в реке Бунарка в точках «исток» и «устье», было отмечено незначительное ухудшение показателей в точке «устье» по сравнению с показателями в точке «исток».

Сегодня возросшая потребность в чистой воде заставляет специалистов разных направлений искать дополнительные водные ресурсы. Так, город Екатеринбург по запасам и потреблению чистой воды на одного жителя не в числе первых среди среднеуральских городов, а потребности с каждым годом растут, ресурсы же ограничены. Думается, что для внесения вклада в дело охраны окружающей среды, обществу охраны природы необходимо в 2013-2014 гг. провести учет-инвентаризацию реки Нейвы, а также ее притоков. Таким образом, определение запасов воды малых рек позволит решить практические задачи регулирования водного стока, то есть перераспределять его по времени в соответствии с потребностями.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПЕРЕВОДА УГОЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА МЕСТНЫЕ ВИДЫ ТОРФЯНОГО ТОПЛИВА

Лазарева Т. Ю., Мочалова О. С., Сорокин Р. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В коммунальных услугах значительную долю расходов занимают платежи за отопление, где в свою очередь особо выделяются затраты на топливо (до 80 % на мазутных котельных, до 50 % на угольных) минимизация данных затрат является актуальным направлением развития социальной инфраструктуры.

В настоящее время потребление природного газа в Свердловской области составляет 16,7 млрд м³ в год, потребление угля – на уровне 20-22 млн тонн. Ежегодно в Свердловскую область ввозится 17746,0 тыс. тонн угля, в том числе из Казахстана – 13636,8 и из других регионов России – 4109,2 тыс. тонн.

В то же самое время запасы местного вида топлива – торфа, в Свердловской области значительны, разведанные запасы торфа в Свердловской области составляют более 5 млрд тонн, в том числе балансовые запасы – 1,6 млрд тонн. Восьмой раздел Энергетической стратегии России на период до 2020 года, утвержденной распоряжением правительства РФ от 28.08.2003 № 1234-р, определяет значительную роль местных видов топлива при проведении региональной энергетической политики.

Торф – местный и экологически чистый вид топлива. Его теплота сгорания достигает, а иногда и превышает калорийность низкосортных углей, что делает его конкурентоспособным с другими видами топлива (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики некоторых видов топлива

Вид топлива	Низшая теплота сгорания		Эквивалент к условному топливу	Зола на рабочую массу, %	Сера на рабочую массу, %
	ккал/кг	МДж/кг			
Условное топливо	7000	29,33	1,0	-	-
Каменный уголь (Инта)	3895	16,32	0,56	38,0	2,8
Каменный уголь (ш. Варгашовская)	5496	23,03	0,78	19,2	1,8
Мазут М-100	9522	39,9	1,36	0,14	3,5
Торфяной брикет и пеллеты	4200	17,30	0,59	4,0-15,0	0,2-0,3
Торф фрезерный, w=4 0%	2200-2592	9,22-10,86	0,31-0,37	2,04-4,10	0,15-0,27
Торф кусковой, w= 33 %	2952-4490	12,37-18,81	0,42-0,64	1,46-2,54	0,17-0,23
Дрова, w= 25-30 %	2440	10,22	0,34	0,60	0,01-0,03

Преимущества от использования биоресурсов на территории Свердловской области: создание новых рабочих мест, в связи с загрузкой машиностроительного комплекса и создания новых предприятий; местные виды топлива при сжигании являются более экологически чистыми, чем традиционные уголь и мазут, имеют низкую зольность; скорость роста цен на местные виды топлива существенно ниже скорости роста цен на импортируемые топливные ресурсы; позволяют снизить зависимость Свердловской области от импортируемых видов топлива.

Учитывая прогнозируемый рост цен на газ и уголь, а также условия выравнивания цен на топливо на внешнем и на внутренних рынках при вступлении России в ВТО, местные виды топлива будут конкурировать с традиционными, что ускорит реализацию проектов, использующих биоресурсы Свердловской области в качестве топлива.

СВОЙСТВА ТОРФА, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Олейникова Л. Н., Вафина А. С., Бородихина Е. В., Копейцев А. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Рост промышленности, сельскохозяйственного производства, широкое развитие транспорта в последние десятилетия приводят к всевозрастающему загрязнению биосферы- среды, в которой возможна жизнь, газообразными, жидкими и твердыми отходами. Исследования торфа показали, что он занимает одно из главных мест в защите окружающей среды. Торф и торфяные месторождения являются важным фактором в природоохранных технологиях.

Торф – природное образование органического происхождения, возникшее в результате отмирания и неполного разложения болотной растительности в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода. Это многокомпонентная система, в состав которой входят органическая и минеральная части, а также вода. С физической точки зрения торф – трехфазная, полидисперсная система, состоящая из твердой, жидкой и газообразной фаз. В естественном состоянии торф обычно содержит от 85 до 95 % воды, в сухом – до 50 % минеральных веществ.

Торф принадлежит к весьма ценному природному сырью. Органическая масса его – сложная смесь различных высокомолекулярных соединений. Сложная природа органического вещества торфа, его химический состав предопределяют замечательное свойство – сорбционную способность, т.е. способность поглощать из газов и жидкостей различные вещества. Торф – это, прежде всего, природный ионообменник, сорбент. Особенно велика роль ионообменных свойств торфа при использовании его в сельскохозяйственном производстве, при изготовлении на основе торфа сорбентов, торфощелочных реагентов, при разработке методов управления структурно-реологическими свойствами торфа (процессы переработки и сушки).

Торф и продукты его модификации используют для поглощения различных веществ из различных отходов, например, для очистки сточных вод и атмосферы. Практическое применение торфа находят и в качестве дешевого сорбента нефтепродуктов и ионов металлов (например, свинец из промышленных вод). Торф в почве поглощает и удерживает в пахотном горизонте подвижные, легкорастворимые и дефицитные для питания сельскохозяйственных растений минеральные компоненты, что содействует повышению почвенного плодородия.

Но торф – это не только ионообменник, это прежде всего природный сорбент гидрофильного типа, способный поглощать и удерживать влагу, а также сорбировать газы. Наряду с другими природными сорбентами (глина, почва) торф можно отнести к неоднородным сорбентам. Использование торфа в качестве сорбента определяется его микроструктурой, пористостью, клетчатой структурой, достаточно высокой удельной поверхностью. Торф как сорбент имеет преимущественно объемный и специфический характер сорбции вследствие наличия большого количества функциональных групп; он набухает при сорбции или претерпевает усадку при десорбции и имеет сорбционный гистерезис во всем диапазоне относительных давлений. Обменные катионы не только выполняют роль активных центров сорбции, но и в значительной мере влияют на характер формирования пространственных структур в торфе. Поэтому замена противоионов в природном обменном комплексе торфа на другие неорганические или органические ионы влечет за собой изменение гидрофильных и сорбционных свойств торфа. Для практического использования торфа наряду с регулированием его водных свойств не менее важно изыскание путей увеличения его сорбционной способности по отношению к неполярным веществам. Вызвано это главным образом возможностью использования торфа в качестве дешевого сорбента для очистки сточных вод, поверхности озер, морей, океанов от масел, углеводов, нефтепродуктов.

ЭНЕРГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА

Олейникова Л. Н., Гревцев Н. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При производстве торфяного топлива в условиях использования природных источников энергоресурсов (солнечной энергии) возникает проблема оптимальной организации производств эффективного использования естественного тепла.

Добыча торфа, по своей сути, является технологическим процессом по обезвоживанию (сушки) торфяного сырья, приемом концентрирования действующего вещества в единице объема или массы. Технологии добычи (сушки) торфа могут быть различными, но конечной целью любой технологии является получение воздушно-сухого торфа, который может эффективно использоваться для различных целей.

Преобладающее распространение получил способ производства фрезерного торфа с использованием поверхностно-послойной системы разработки торфяных месторождений, который подразумевает под собой разработку месторождения тонкими слоями с поверхности за короткие циклы. Продукция, получаемая при данном способе – фрезерный торф кондиционной влажности, готовый к использованию.

В настоящее время технология добычи торфа послойным фрезерным способом испытывает существенные трудности из-за низкого качества продукции, ненадежности поставок потребителю, а также высокого уровня пожароопасности, природоохранных и экономических рисков.

Во-первых, эта технология требует огромных площадей для добычи, последующей сушки и складирования торфа.

Во-вторых, требуются значительные затраты, как материальные, так временные, на предварительное проведение операций по подготовке болот, включая осушение открытой сетью и дренажем, сводку древесной растительности, удаление пней и выравнивание поверхности.

В-третьих, требуется большой парк узкоспециализированной техники для добычи торфа и ремонтно-подготовительных работ.

Данный способ сильнейшим образом зависит от метеоусловий, что отражается в его сезонности (при благоприятных условиях, с мая по август – 3 месяца), так и в зависимости качества получаемого торфа от количества осадков, выпадающих в течении сезона.

Одним из неблагоприятных факторов при торфодобыче являются пожары. Наиболее распространенными причинами торфяных пожаров являются: самовозгорание фрезерного торфа в штабелях – 47%, искры, возникающие при работе технологического оборудования и тракторов – 25%, неосторожное обращение с огнем и пр. – 28%.

В настоящее время в УРФУ для оценки эффективности производства энергоемкой продукции введен полный (сквозной) энерго-экологический анализ (СЭЭА), который обеспечивает управление энергосбережением и снижением вредных выбросов в окружающую среду при реконструировании и создании новых энерготехнологических процессов.

Представляет научный и практический интерес использования методологии и методики СЭЭА для оценки эффективности энерготехнологических процессов добычи торфяного топлива.

Комплексный анализ энергозатрат на всех стадиях производства учитывает особенности технологии, сокращение выбросов вредных веществ, утилизацию отходов, производство побочной и вторичной продукции, энергетические и материальные затраты на предыдущих стадиях производства, сведенных для сравнения к единому универсальному показателю в единицах условного топлива.

Для этого сквозные энергетические затраты рассчитываются в форме технологических топливных чисел (ТТЧ), учитывающие все материальные и энергетические потоки

производства и раскрывающих структуру потребления энергии и материалов с выявлением лимитирующих звеньев по величине максимального энергопотребления, а энергозатраты, связанные с погашением стоимости экологического ущерба от вредных выбросов на единицу выпускаемой продукции, рассчитываются с помощью технологических экологических чисел (ТЭЧ). Для удобства расчетов за стоимость топлива принята цена природного газа, т. е. использован «газовый» эквивалент.

Данный подход к анализу экологической обстановки можно использовать и при добыче фрезерного торфа.

Далее представим анализ энергоресурсов, используемых при добыче торфа:

- 1) энергия технологических машин;
- 2) естественная природная энергия, используемая при осушении залежи с естественной влажности до эксплуатационной;
- 3) естественная природная энергия на испарение (сушку).

Энергетические затраты цикла добычи фрезерного торфа, рассчитанные в форме технологических топливных чисел, составляют (кг у. т./т): для фрезерования – 0,39; ворошения – 0,15; валкования – 0,15; уборки – 0,53; штабелирования – 0,15. Суммарный показатель ТТЧ для всего цикла добычи составляет 1,37 кг у.т./т или 0,957 кг дизельного топлива на одну тонну добытого фрезерного торфа.

Для производства фрезерного торфа необходимо подготовить верхние слои торфяного месторождения к эксплуатации: создать ровную и плотную поверхность, свободную от древесной и кустарниковой растительности, а также от кочек, пней и слоя слаборазложившегося торфа-очеса, непригодного для использования его на топливо.

Последовательность этих работ и их объём в значительной степени зависят от характера поверхности и принятого комплекса механизмов по подготовке поверхности.

Под технологической схемой подготовки понимается совокупность технологических операций, выполняемых последовательно в соответствии с техническими требованиями с целью создания нормальных условий работы оборудования по добыче торфа. Основные технологические схемы подготовки торфяных месторождений к эксплуатации, применяемые в торфяной промышленности, зависят от категории обводненности месторождений.

Первая технологическая схема подготовки торфяного месторождения первой категории обводненности включает следующие операции: осушение месторождения, сводку древесной растительности, разбор навалов древесины, погрузку и вывозку древесины за пределы полей на склад, сбор и сжигание сучьев, подрезку высоких пней.

Вторая технологическая схема подготовки торфяного месторождения первой категории обводненности включает следующие операции: осушение месторождения, сводку древесной растительности, погрузку и вывозку древесины за пределы полей на склад, разделку древесины на складе, переработку низкосортной древесины в технологическую щепу, подрезку высоких пней.

Третья технологическая схема подготовки торфяного месторождения второй категории обводненности включает одну основную операцию – осушение.

Четвёртая технологическая схема подготовки торфяного месторождения первой категории обводненности включает следующие операции: сводку древесной растительности, погрузку и вывозку древесины из пакетов за пределы полей на склад, сбор сучьев на складе и низкосортной древесины, подрезку высоких пней.

Кроме того, все технологические схемы включают профилирование и планировку поверхности карт, фрезерование залежи на полосах вдоль картовых каналов и ручные доделки.

По рассмотренным технологическим схемам подготовки могут подготавливаться поля для производства торфяной продукции фрезерным способом – топливный торф, торф для сельского хозяйства, сырьё для производства брикетов и полубрикетов искусственного обезвоживания и пр.

ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Прищепа О. В., Александров Б. М., Головских Д. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Рекультивации подлежат земли, нарушенные любым видом хозяйственной деятельности (более 1 млн га в РФ), а также малопродуктивные эродированные земли, которых насчитывается в РФ около 100 млн га. В зависимости от цели восстановления земель и от состояния нарушенных площадей формируется индивидуальный подход к рекультивации, отражающий следующие особенности:

- проведение комплексной инвентаризации нарушенных земель с выделением объектов (отвалы, хвостохранилища, промышленные площадки, карьеры и т. д.);
- оценка возможности и целесообразности восстановления территории;
- выбор правильного направления рекультивации (сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное, санитарно-гигиеническое и др.);
- разработка проекта рекультивации, включающего технический и биологический этапы, для каждого участка;
- проведение восстановительных работ согласно разработанному проекту;
- мониторинг состояния рекультивированных участков.

Проблем в области восстановления нарушенных земель довольно много: от недостаточного финансирования и отсутствия или ликвидации юридических лиц, имеющих обязательства по рекультивации, до ошибочности принятого направления и несовершенства выбранной технологии. В результате этого происходит многократное расширение поражённых техногенным воздействием площадей. Например, нарушенные земли за летний сезон оттаивают на 50-150 см и за следующий зимний сезон промерзают уже на 2,5-3 м глубже. Во время второго летнего сезона за счет оплывания оттаявших пологих склонов по мерзлоте (солифлюкции) площади нарушенных территорий увеличиваются в 1,5-2 раза. Отсыпки, внедорожное движение техники, временные и постоянные дороги активируют мерзлотные процессы. Начавшиеся разрушения криолитозоны развиваются стремительными темпами и в большинстве случаев приводят к полному заболачиванию территории (таблица 1).

Таблица 1 – Проблемы рекультивации и пути их решения

Проблемы рекультивации	Пути решения
криогенные процессы, расширяющие участки нарушения	проведение работ технического этапа (выполаживание, укрепление откосов и т. д.) с ноября по март
нехватка или отсутствие плодородного слоя для землевания из-за малых мощностей гумусового горизонта почв	использование потенциально-плодородных пород, пригодность которых увеличивается за счет комплексных торфо-минеральных удобрений
поиск семян и саженцев для биологической рекультивации в связи с отсутствием искусственных питомников для растений-рекультивантов	организация питомников на базе сельскохозяйственных предприятий, высших и средне-специальных учебных заведений
ограниченные способы применения агротехнических, противозерозионных и мелиоративных работ	грамотное проектирование комплекса работ с учетом возможных неблагоприятных последствий; разработка новых мероприятий

Естественное восстановление нарушенных земель криолитозоны определяется периодами в 15-100 лет без учета той части, которая вообще не восстановима, что объяснимо малой продуктивной способностью биоценозов Севера, замедленным кругооборотом органических веществ и легким разрушением от техногенного воздействия.

МИНИМИЗАЦИЯ ВЫБРОСОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ГАЗОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ПРОЦЕССЕ ИХ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

Панасюк А. И., Атабаева М. А., Вафина А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Газ – это агрегатное состояние вещества, характеризующееся очень слабыми связями между составляющими его частицами: молекулами, атомами или ионами, а также их большой подвижностью. Существуют различные виды газов: идеальный, реальный и др.

В настоящее время, в связи с масштабным развитием мировой промышленности, в производстве нашли широкое применение технические газы (кислород, пропан, углекислота, аргон и др.). Например, кислород используют при проведении газопламенных работ, углекислый газ – в пищевой промышленности для производства газированных напитков, и т. д.

Сфера применения технических газов очень велика. Но ежегодно с увеличением потребления технических газов увеличивается загрязнение окружающей среды, прежде всего – атмосферы.

Ежегодное поступление в атмосферу газа оценивается в 100-150 млн т. С его выбросами связано образование так называемых кислотных дождей, которые наносят большой вред растительному и животному миру, снижают урожайность, разрушают сооружения, памятники архитектуры, отрицательно сказываются на здоровье людей. Во многих странах Западной Европы и в некоторых регионах России из-за кислотных дождей происходит гибель лесных угодий.

Одной из причин выбросов технических газов в атмосферу является их неправильная транспортировка и хранение. Транспортировка газов осуществляется в баллонах – сосудах, имеющих одну или две горловины для установки вентиля, фланцев или штуцеров, предназначенных для транспортировки, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов. Баллон является обменной тарой для заправки газом.

Во избежание утечки газа с целью минимизации аварий, ведущих к экологическим катастрофам, к газовым баллонам должны предъявляться следующие требования:

- к эксплуатации допускаются только исправные и освидетельствованные баллоны;
- вентиль баллона должен быть исправным;
- баллон должен иметь остаточное давление;
- баллон должен иметь освидетельствование;

– ремонт вентиля, освидетельствование баллона, его окраску может проводить только специализированная организация, имеющая специальное разрешение на ремонт сосудов, работающих под высоким давлением.

Согласно постановлению Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г., транспортировка баллонов должна осуществляться следующим образом:

– перевозка одиночных баллонов в автомашинах (подручных средствах) должна производиться с предохранительными колпаками и с применением устройств (приспособлений), предохраняющих баллон от ударов и перемещений. В качестве таких устройств могут применяться деревянные бруски с гнездами, резиновые кольца и веревочные крепления;

– баллоны с газом запрещено перевозить совместно с продовольственными легковоспламеняющимися и взрывчатыми веществами, а также в салоне легкового автомобиля;

– при перевозке баллона со сжиженным газом необходимо соблюдать допустимые скорости, в соответствии с «Правилами дорожного движения в РФ» нельзя резко тормозить, отгрузку и выгрузку баллона осуществлять осторожно, без резких ударов – при надетом колпаке.

Таким образом, правильная транспортировка и хранение технических газов не просто уменьшает, но и предупреждает загрязнение окружающей среды, что не может не сказаться благоприятным образом на экологической обстановке города, а также на здоровье и благополучии его жителей.

ПРАВОВАЯ ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ (РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ)

Панасюк А. И., Обухова А. А., Бурилова Ю. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При размещении предприятий должно быть обеспечено выполнение требований по охране и восстановлению природной среды, рационального использования и воспроизводства ее ресурсов, обеспечение экологической безопасности с учетом ближайших (отдаленных) экологических, экономических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдение приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. После окончательной выработки месторождения предприятию необходимо принять меры для рекультивации земель.

На основании постановления Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. № 140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» был принят совместный приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ № 525 и приказ Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству № 67 от 22 декабря 1995 г. «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почв».

Вышеуказанным постановлением Правительства РФ установлено, что рекультивация земель, нарушенных юридическими лицами и гражданами при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении всех видов строительных, геолого-разведочных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, а также при складировании, захоронении промышленных, бытовых и других отходов, загрязнении поверхности земли осуществляется за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами рекультивации земель.

В нашей стране идет активная разработка месторождений полезных ископаемых. Психология пользователя отнюдь не способствует сохранению и воспроизводству уникальных природных ресурсов. Отсутствие в законодательстве такого направления, как формирование структуры управления охраной и восстановлением нарушенных в процессе хозяйственной деятельности земель и системы их оценки, влечет за собой дальнейшее развитие негативных процессов на земле, утрату ценных свойств почв, разрушение природных ландшафтов. На фоне происходящих событий вопрос о сохранении природного ландшафта, предотвращении разрушения земель, восстановлении уже нарушенных, возмещении вреда, причиненного землям в прошлом горными разработками, встает наиболее остро. Важно именно в этот момент сделать акцент на взаимосвязывание требований законодательства в области использования недр и охраны нарушаемых земель.

Только тогда, когда вопросы восстановления земель будут тесно связаны с вопросами разработки месторождений и будут от них неотделимы, будущее поколение россиян сможет надеяться на благоприятную окружающую среду с сохраненными природными ландшафтами.

Итак, можно назвать основные проблемы правового регулирования отношений по восстановлению нарушенных земель:

- законодательство о недрах «морально» не готово регулировать отношения, возникающие в процессе возмещения вреда, причиненного землям в прошлом горнодобывающей деятельностью;
- недостаточно разработан механизм контроля соблюдения требований законодательства о рекультивации;
- не развита система привлечения к ответственности субъектов права недропользования, нарушивших требования о проведении рекультивации;
- отсутствует четкая система финансирования рекультивационных работ;

– в законодательстве не разработаны процедура, порядок и сроки проведения рекультивации;

– отсутствует система правовых гарантий проведения рекультивации

Решение проблемы возмещения ущерба и восстановления земель возможно в двух направлениях:

1. Совершенствование и дополнение существующего законодательства о недрах, принятие нового закона о рекультивации земель, нарушенных в процессе недропользования.

2. Разрешительная система получения права пользования недрами обуславливает преимущественно административно-правовой характер отношений недропользования. Следовательно, первое направление, в котором будет осуществляться решение вопроса о возмещении ущерба и восстановлении земель – это формирование системы мер обязательного характера:

– обязанность недропользователя обеспечить целевую рекультивацию земель и природного ландшафта, нарушенных в процессе недропользования, с возвратом этим землям их категорий и оценочной стоимости, существовавшей до начала ведения на них горных разработок;

– установление имущественной ответственности горнодобывающих предприятий за несоблюдение правил о сохранении почв, рекультивации нарушенных земель;

– установление ряда компенсационных штрафных мер.

Следующее направление характеризуется системой мер рекомендательного характера:

– учреждение денежного фонда для рекультивации и создания правительственной федеральной и региональных программ по рекультивации;

– финансирование рекультивационных работ за счет средств хозяйственных организаций, которые намерены приобрести либо приобрели землю и заинтересованы в ее использовании.

Регулирование отношений по рекультивации необходимо начинать на стадии подготовительных работ, т.е. в процессе подготовки технических проектов. Прогнозирование размеров ущерба, наносимого природным ландшафтам, а также определение мероприятий по уменьшению степени их нарушения и последующей рекультивации должны проводиться на стадии проектирования, а их выполнение – во время эксплуатации карьера.

Меры экономического характера следует предусмотреть в природоресурсном законодательстве, в частности, стимулирование разведки полезных ископаемых, полного и комплексного использования ресурсов недр, расширение договорного порядка в сфере природопользования.

Эти недостатки природоресурсного законодательства должны быть устранены, поскольку в соответствии с ними строится регулирование использования и охрана природных ресурсов в регионах.

ПРАВОВАЯ ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Панасюк А. И., Вафина А. С., Атабаева М. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При размещении предприятий должно быть обеспечено выполнение требований по охране и восстановлению природной среды, рационального использования и воспроизводства ее ресурсов, обеспечение экологической безопасности с учетом ближайших (отдаленных) экологических, экономических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдение приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов.

В нашей стране идет активная разработка месторождений полезных ископаемых. Отсутствие в законодательстве такого направления, как формирование структуры управления охраной и восстановлением нарушенных в процессе хозяйственной деятельности земель и системы их оценки, влечет за собой дальнейшее развитие негативных процессов на земле, утрату ценных свойств почв, разрушение природных ландшафтов. На фоне происходящих событий вопрос о сохранении природного ландшафта, предотвращении разрушения земель, восстановлении уже нарушенных, возмещении вреда, причиненного землям в прошлом горными разработками, встает наиболее остро. Важно именно в этот момент сделать акцент на взаимосвязывание требований законодательства в области использования недр и охраны нарушаемых земель.

Только тогда, когда вопросы восстановления земель будут тесно связаны с вопросами разработки месторождений и будут от них неотделимы, будущее поколение россиян сможет надеяться на благоприятную окружающую среду с сохраненными природными ландшафтами.

Итак, можно назвать основные проблемы правового регулирования отношений по восстановлению нарушенных земель:

- законодательство о недрах “морально” не готово регулировать отношения, возникающие в процессе возмещения вреда, причиненного землям в прошлом горнодобывающей деятельностью;
- недостаточно разработан механизм контроля за соблюдением требований законодательства о рекультивации;
- не развита система привлечения к ответственности субъектов права недропользования, нарушивших требования о проведении рекультивации;
- отсутствует четкая система финансирования рекультивационных работ;
- в законодательстве не разработаны процедура, порядок и сроки проведения рекультивации;
- отсутствует система правовых гарантий проведения рекультивации

Решение проблемы возмещения ущерба и восстановления земель возможно в двух направлениях:

1. Совершенствование и дополнение существующего законодательства о недрах, принятие нового закона о рекультивации земель, нарушенных в процессе недропользования.
2. Разрешительная система получения права пользования недрами обуславливает преимущественно административно-правовой характер отношений недропользования.

Регулирование отношений по рекультивации необходимо начинать на стадии подготовительных работ, т.е. в процессе подготовки технических проектов. Прогнозирование размеров ущерба, наносимого природным ландшафтам, а также определение мероприятий по уменьшению степени их нарушения и последующей рекультивации должны проводиться на стадии проектирования, а их выполнение – во время эксплуатации карьера.

Меры экономического характера следует предусмотреть в природоресурсном законодательстве, в частности, стимулирование разведки полезных ископаемых, полного и комплексного использования ресурсов недр, расширение договорного порядка в сфере природопользования.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫРАБОТКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Панасюк А. И., Пономарёв К. В., Милютин Р. В., Белякова А. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Человечеству нужна энергия, причем потребности в ней увеличиваются с каждым годом. Вместе с тем, запасы традиционных природных топлив (нефть, уголь, газ и др.) невозобновимы. Сегодня суммарное потребление тепловой энергии в мире составляет 200 млрд кВт/ч в год. В современной России общее потребление топлива составляет около 5 % мирового энергодобаванса. Свыше 80 % от всех геологических запасов органического топлива в мире приходится на долю угля, который становится все менее популярным, в связи с его вредным влиянием на окружающую среду. Кроме того, по прогнозам некоторых экспертов запасы угля будут исчерпаны к 2100 г. Уже сейчас заметно сокращается добыча нефти и газа, но не за счет модернизации технологий переработки нефти и газа, а за счет истощения природных ресурсов. Так, к 2020 г. доля добычи нефти и газа в топливно-энергетическом балансе снизится с 66,6 до 20 %.

Малая гидроэнергетика и ветроэнергетика составляют всего 2,3 % общего производства энергии в мире и они могут играть только вспомогательную роль из-за существенных недостатков: потребности в ровных площадках значительных размеров, необходимость выведения их из хозяйственного оборота, изменение привычного природного ландшафта, вибрация почвы и др. Таким образом, ни органическое топливо, ни гидро- и ветроэнергия не могут решить проблемы энергетики в перспективе.

Уменьшаются также и запасы ядерного топлива – урана и тория, из которого можно получать в реакторах. Основными недостатками данного способа получения энергии являются проблемы высокой надежности атомных энергоблоков и удорожание атомных электростанций.

Практически неисчерпаемы запасы термоядерного топлива – водорода (H_2), однако управляемые термоядерные реакции пока не освоены и неизвестно, когда они будут использованы для промышленного получения энергии в чистом виде.

Таким образом, рассмотренные способы получения энергии не могут решить проблемы энергообеспечения будущих поколений. Остаются два пути: предельно экономное расходование энергоресурсов и использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Именно возобновляемые источники энергии представляют сегодня реальную альтернативу традиционным технологиям и остаются наиболее перспективными с точки зрения сохранения окружающей природной среды и первичных природных ресурсов. К ним относят внедрение технологий по биологическому разложению отходов органического происхождения, сжигание твердых бытовых отходов (ТБО) с использованием тепла дымовых газов, а также использование свалочного газа (СГ), образующегося на полигонах ТБО.

Наибольший интерес представляет получение свалочного газа (СГ), так как решается ряд проблем экономического и экологического характера.

Макрокомпонентами СГ являются метан (CH_4) и диоксид углерода (CO_2), их соотношение может меняться от 40-70 до 30-60 % соответственно. В качестве сопутствующих компонентов присутствуют азот (N_2), кислород (O_2), водород (H_2), а также различные органические соединения. Эмиссии СГ, поступающие в природную среду, формируют негативные эффекты как локального, так и глобального характера. Так, например, в США вступил в силу закон о необходимости оборудования всех без исключения полигонов страны системами добычи и обезвреживания СГ, после того как американскими исследователями было показано, что свалки являются основным антропогенным источником метана в США. Интересно отметить, что существенный вклад в глобальную эмиссию СГ производит Россия. По оценкам Межправительственной комиссии по изменению климата свалки России ежегодно выбрасывают в атмосферу 1,5 млн т., что составляет примерно 3 % от планетарного потока.

Свалочный газ, образующийся на свалке, без предварительной очистки можно использовать как топливо для котлов и печей, т.е. он может поставляться прямо к

промышленному потребителю для получения тепла или для использования в каком-либо технологическом процессе (обжиг, получение технологического пара и др.). В перспективе возможно использование СГ после обогащения его до качества природного газа. При обогащении газ высушивается, из него удаляются диоксид углерода и другие примеси. Однако системы улучшения качества свалочного газа пока очень дороги и не находят широкого применения.

В России проводились специальные технико-экономические расчеты возможных типовых объектов по добыче и утилизации газа со свалок. Рассматривались два варианта технологических схем утилизации газа:

– Производство электроэнергии и подача газа потребителю. В результате установили, что объекты по производству электроэнергии требуют больших инвестиций и являются более прибыльными по абсолютным показателям; с ростом свалочной толщи отходов пропорционально растут технико-экономические показатели объектов; все рассмотренные варианты экономически эффективны. На основании полученных данных был разработан и внедрен проект «Санитарное захоронение с рекуперацией энергии на территории Московской области». Основной целью проекта являлась демонстрация в России возможностей биогазовой технологии. В качестве объектов были выбраны два типичных полигона Московской области: полигон «Дашковка» в Серпуховском районе и полигон «Каргашино» в Мытищинском районе.

– Утилизация биогаза в форме производства электроэнергии. Для этого на территориях полигонов были построены системы газодобычи, включающие скважины, газопроводы и компрессорные станции, обеспечивающие подачу газа к генераторам, находящимся в непосредственной близости от полигонов. В итоге, этот вариант схемы утилизации газа оказался более эффективным и получил применение на практике.

Опытно-промышленный режим испытаний показал выработку до 80 кВт/ч электроэнергии на каждом полигоне. Таким образом, в российских условиях из 1 м³ СГ может быть произведено 1,3-1,5 кВт электроэнергии. Это означает, что при полном использовании запасов СГ на полигонах может быть произведено около 2500 МВт электроэнергии в год.

Проведенный анализ существующего положения использования СГ в мире показал, что тенденция расширения сбора и утилизации СГ, образующегося на свалках, наблюдается во многих странах, но объем извлекаемого газа ничтожен по сравнению с объемом его образования.

Это открывает широкие возможности для развития СГ в качестве альтернативного источника «голубого» топлива.

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ТОРФА

Панасюк А. И., Пономарев К. В., Белякова А. П., Милютин Р. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Развитие современного торфяного производства сопряжено с расширением областей применения торфа, с разработкой новых безотходных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексную переработку и селективную добычу сырья заданного качества.

Внутренний рынок России использования топливного брикета уже активно формируется и вскоре начнет расширяться. Топливные брикеты используются для отопления коттеджей, коммунальных котельных и являются прекрасным заменителем других твердых и жидких видов топлива. Кроме того, удобная форма топливного брикета для автоматизированной формы их сжигания с высоким КПД, технологии транспортировки, хранения, идентификации, удостоверения качества делает их применение все более привлекательным и выгодным.

Интерес к топливным брикетам обусловлен следующими факторами:

1. Теплотворная способность брикета составляет 4,3-4,75 кВт/кг, что в 1,5 раза больше, чем у древесины, и сравнима с углем.
2. Минимальные выбросы в атмосферу.
3. Конструктивные особенности котельных, работающих на брикетах, позволяют автоматизировать процесс получения необходимого количества тепловой энергии.

При сжигании 2000 кг топливных брикетов выделяется столько же тепловой энергии, как и при сжигании: 957 м³ газа, 1000 л дизельного топлива или 1370 л мазута.

Топливные брикеты производятся из торфа, являющегося возобновляемым ресурсом. Такие виды, как нефть или газ, имеют ограниченные природные запасы, цена на них будет возрастать с каждым годом. Брикеты не случайно называются «облагороженным» топливом – при их сгорании выделяется большой объем тепла, горение протекает ровным слоем – так же, как при горении традиционных видов топлива (газ, уголь). Кроме этого брикеты характеризуются высокой энергоконцентрацией при незначительном занимаемом объеме. Благодаря высокой плотности – 1,2-1,3 кг/дм³, такое топливо экономически оправдано перемещать на большие расстояния.

В связи со всем выше сказанным возникает вопрос, а как собственно изготовить топливный брикет и какое для этого оборудование применить? Что касается оборудования для переработки торфа, а именно сушилки и брикетирования, то на рынке производителей данного оборудования в основном предоставляется информация по переработке древесины.

Достоверная информация о сушке именно торфа отсутствует. ООО Региональная Биоэнергетическая Компания «ВЛАДИМИР» совместно с компанией ООО «Нео Сمارт Энерджи» разработали концепцию, а впоследствии и реализовали несколько проектов, связанных с переработкой фрезерного торфа в топливный брикет. Основой является брикетный комплекс, который представляет собой самостоятельное производство от приема исходного сырья до выпуска конечной продукции – торфяного топливного брикета.

Брикетный комплекс – быстровозводимый объект, не требует больших капитальных вложений на строительство зданий и сооружений и может располагаться на открытой площадке и эксплуатироваться как в летний, так и в зимний период.

В зависимости от исходных условий и пожеланий заказчика брикетный комплекс может иметь различную конфигурацию и условно его можно разделить на следующие участки:

- Участок приемки и складирования;
- Участок сушки;
- Участок брикетирования.

Участок приемки и складирования предназначен для подготовки и складирования исходного сырья, которое впоследствии используется при производстве топливного брикета.

Поскольку для обеспечения стабильной работы брикетного комплекса требуется сырье с определенными параметрами, вопросу подготовки уделяется большое внимание. В зависимости от имеющейся на конкретном торфопредприятии инфраструктуры данный участок может иметь различную конфигурацию и включать в себя приемные бункеры, транспортеры различных видов и конструкций, системы сепарации, склады и т. д.

Участок сушки представляет собой конвективно-тепловую сушку барабанного типа с твердотопливным теплогенератором. Сушильный комплекс может иметь производительность по сухому сырью от 1000 до 2000 кг/ч.

Сушильные установки данного типа имеют ряд преимуществ по сравнению с другими типами сушильных агрегатов:

- возможность достижения широкого диапазона температуры сушильного агента с резким сокращением продолжительности сушки;
- лучшая степень использования тепла — расход топлива сокращается примерно в 2 раза по сравнению с расходом в установках, имеющих паровой калориферный нагрев воздуха;
- значительное удешевление сооружения сушильных установок, не нуждающихся в котельных и в калориферах. Устройство топки с топливоподачей примерно равно стоимости калориферного оборудования с паропроводной и конденсаторопроводной системами, таким образом, исключается стоимость котельной;
- возможность быстрого строительства сушильных установок;
- снижение (примерно на одну треть и даже больше) стоимости сушки материала при прямом использовании дешевого тепла продуктов сгорания по сравнению со стоимостью сушки в аналогичных условиях, но с паровым нагревом.

В России существует только одно предприятие по производству брикетных прессов – это «Рязанский завод тяжелого кузнечно-прессового оборудования». Однако брикетные прессы данного производителя предназначены для выпуска брикетов прямоугольной формы. Применение прямоугольного брикета для сжигания в отопительных котельных является проблемой. Поэтому компания «Нэо Смарт Энерджи» при проектировании и изготовлении оборудования для производства, а впоследствии и сжигании, делает упор на брикеты цилиндрической формы. Производителей прессов цилиндрических брикетов в России нет. Компания «Нэо Смарт Энерджи» в свое время делала мониторинг зарубежных производителей прессов, однако выяснилось, что оборудования для прессования торфа попросту не оказалось. В данный момент совместно с компанией MUTEK SYSTEMTECHNIK (Германия), был подобран, оптимизирован и испытан для прессования торфа брикетный пресс производительностью 1000 кг/ч брикета диаметром 75 мм, который является основополагающей единицей в составе брикетного комплекса.

Брикетный комплекс в своем составе имеет также систему АСУ. В целом комплекс представляет собой гибкое производство с возможностью контролирования и регулирования многих параметров с целью оптимизации процесса сушки торфа и производства высококачественного топливного брикета из торфа.

Несмотря на наличие и доступность современных технологий по добыче и переработке торфа, отечественная торфяная промышленность пребывает сегодня в кризисном состоянии. Торф традиционно относится к местным ресурсам, используемым для решения отдельных вопросов конкретного региона. Концентрация крупных торфяных запасов в отдельных регионах позволяет создавать мощные производства торфяной продукции для различных направлений использования. Активное развитие торфяной промышленности должно основываться на государственной поддержке, необходимость которой обусловлена целым рядом аспектов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШИННОЙ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ

Пономарев К. В., Милютин Р. В., Туманов Д. Д., Белякова А. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время в технической литературе появился термин «машинная деградация почв», который обусловлен комплексом вредных последствий массивированного воздействия на почву ходовых систем машин и рабочих органов почвообрабатывающих орудий. Применение на пашне тяжелых сельскохозяйственных орудий приносит особенно большой и часто непоправимый вред почве. Например, Трактор К-701 весит 12,5 т (трактор МТЗ-82 весил всего 3,4 т), комбайн «Дон-1500» – 13,4 т. Они давят на почву с силой 2,6 кг/см², тогда как предельно допустимая норма давления не должна превышать 1,5 кг/см².

Роль плотности в становлении свойств почвы и жизни растений многогранна. Она оказывает значительное влияние на накопление воды и пищи, а также на соотношение воды и воздуха в почве. На плотных почвах резко ухудшаются водный режим и газообмен, снижается биологическая активность (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние распашки на содержание в составе почвы водопрочных агрегатов чернозема

Образец почвы, см	Водопрочные агрегаты, %
50-летняя залежь	
0-10	78
10-20	73
Старопахотный участок рядом с залежью	
0-10	6,0
10-20	6,5

Плотность почвы оказывает влияние на численность микроорганизмов, на биологическую активность почвы. Нормальный газообмен нарушается при плотности более 1,45 г/см³. Начинает проявляться анаэробизис. Это вызывается сокращением количества макропор и крупных капилляров, подавляются диффузия воздуха и газообмен между почвой и атмосферой. В почвах резко снижается содержание кислорода. Меняется направление биологического превращения веществ, подавляется разложение органического вещества.

Для предотвращения уплотненности почв необходимо проводить обработку при низкой влажности, на разную глубину, ограничивать количество проходов почвообрабатывающих орудий. Необходим повсеместный переход на легкую почвооберегающую технику и отказ от плужной обработки почв. Природа «никогда не пахала, она только сеяла». И этот самосев на протяжении тысячелетий давал стабильный урожай биологической массы. Бесплужное рыхление, стерня и пожнивные остатки уменьшают плотность почвы. При этом почвы не образуют корки, а значит, улучшается водопроницаемость, повышаются влагоемкость и воздухообмен, что способствует наращиванию в них органического вещества.

Необходимо отметить, что все сельскохозяйственные культуры как биологические объекты способствуют разрыхлению почвенной массы. Особенно эффективны многолетние травы и подсолнечник.

ЭКОЛОГО-АГРОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛИОРАЦИИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

Пономарев К. В., Милютин Р. В., Белякова А. П., Осинцева Г. Ю.
Научный руководитель Тяботов И. А., профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Торфяные почвы обладают высоким плодородием, так как они состоят на 80-90 % из органического вещества, они содержат много гумуса и гуминовых веществ (от 20 до 70 % органической части торфа). Торфяные почвы имеют высокую емкость поглощения, достигающую в низинных хорошо разложившихся торфяных почвах до 411 мг-экв/100 г.

При выборе технологической схемы подготовки и первичной обработки окультуриваемых торфяных почв следует учитывать мощность гумусового слоя, морфологическое строение, степень зарастания, степень разложения торфа, степень осушенности, наличие погребенной древесины, объем древесно-кустарниковой растительности на единице площади и др. [1].

Среди специальных методов окультуривания наиболее распространена подготовка закустаренной площади осушенных болот методом запахивания кустарника на глубину до 50 см, а также способ сводки растительности с одновременной первичной обработкой целины и подготовкой почвы к посеву путем глубокого фрезерования залежи машиной МТП-42А.

Применение данной технологии подготовки торфяных месторождений под сельскохозяйственные угодья обеспечивает:

- интенсивное освоение площадей;
- образование пахотного слоя всего за одну технологическую операцию;
- создание условий для механизированного посева, обработки и уборки урожая с первого года освоения поля;
- совмещение известкования почвы с фрезерованием;
- эффективное измельчение прочной дернины;
- выращивание микрорельефа почвы;
- упрощение технологии подготовки торфяных месторождений под сельскохозяйственные угодья.

Правильное и своевременное проведение комплекса культуртехнических работ и окультуривания торфяных почв обеспечивают расширенное воспроизводство почвенного плодородия и получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

При подборе и возделывании сельскохозяйственных культур на торфяных почвах следует иметь в виду, что растения предъявляют различные требования к содержанию элементов питания и, что не все растения одинаково влияют на процесс разложения торфа.

По требовательности к элементам питания сельскохозяйственные культуры можно разделить на три группы.

1. Высокотребовательные. Это в основном пропашные культуры и большинство овощных. Картофель по потребности в калии относится к первой группе, а в фосфоре — ко второй.

2. Среднетребовательные. В эту группу входят ячмень, многолетние травы, зернобобовые, просо, некоторые овощные.

3. Малотребовательные. К ним относятся овес, вико-овсяная смесь, рожь, турнепс, люпин.

С точки зрения влияния на процесс разложения торфа культуры подразделяются на сильноспособствующие разложению торфа; слаборазлагающие торф; задерживающие разложение торфа.

К первой группе относятся пропашные культуры, выращивание которых требует частой обработки почвы в процессе вегетации. Вторая группа включает культуры сплошного сева, которые не нуждаются в междурядных обработках. К третьей — многолетние травы.

При первичном окультуривании торфяных почв и введении севооборотов важное место занимают первоочередные (предварительные) культуры, которые возделывают в течение первых 1-3 лет. Это культуры менее требовательные к плодородию почвы, к качеству ее обработки, неустановившемуся водно-воздушному режиму и реакции почвенного раствора. В качестве первоочередных культур в первый год освоения высевают рейграсс однолетний, овес, вико-овсяную смесь, турнепс, люпин. На второй и третий годы окультуривания к перечисленным культурам можно добавить рожь, картофель, горохоовсяную смесь.

Исходя из особенностей севооборотов на торфяных почвах, чередование культур и распределение их по предшественникам строят с учетом следующих агротехнических принципов [1]:

- после выращивания на данном поле культур, усиливающих разложение торфа и оставляющих после себя рыхлую почву, а также культур торфа и оставляющих после себя рыхлую почву, а также культур, рано освобождающих поле (ранний картофель, вико-овсяная смесь, яровые зерновые, силосные) высевают многолетние травы, т. е. площадь должна быть подвергнута залужению минимум на 3-4 года;

- пропашные культуры не следует возделывать на одном поле более двух лет подряд;

- после многолетних трав в полевом периоде севооборота высевают культуры, сначала менее, а затем более устойчивые к избытку доступного азота;

- зерновые культуры сеют после культур, которые очищают почву от сорняков и выносят из нее значительное количество азота (многолетних трав, силосных культур);

- технические и овощные культуры, картофель, размещают на второй-третий год после распашки многолетних трав;

- в составе травостоев лугового периода севооборота должны преобладать злаки, полнее использующие доступный азот;

- после однолетних культур возможен посев многолетних трав, что способствует освобождению почвы от избытка азота и сорняков;

- чистые пары на торфяных почвах не оправданы, так как способствуют потере органического вещества за счет его минерализации и эрозии;

- на слаборазложившихся торфяных почвах в первые годы освоения нельзя высевать многолетние травы.

Для сельскохозяйственных культур, наиболее часто возделываемых на торфяных почвах, лучшими предшественниками являются: для ржи — многолетние травы, кукурузы — корнеплоды или другие пропашные, капуста; картофеля — озимые; корнеплодов — картофель или рожь; многолетних трав — вико-овсяная, вико-ячменная смесь; конопли — пропашные и однолетние травы [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крупнов Р. А., Базин Е. Т., Попов М. В. Использование торфа и торфяных месторождений в народном хозяйстве – М.: Недра, 1992.
2. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996.

ЖЕМЧУЖИНА УРАЛА – ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ»

Смышляева А. Е., Кокшарова И. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Оленьи ручьи – природный парк, был создан в октябре 1999 года, когда ему присвоили статус особо охраняемой природной зоны, расположенный в 125 км к юго-западу от Екатеринбурга, в живописном районе нижнего течения реки Серга, считающейся наиболее чистой рекой в регионе. Он расположен между г. Нижние Серги и пос. Аракаево, на границе Красноуфимских лесостепей и западноуральской тайги. Парк включает в себя часть западного склона Бардымского хребта от Нижних Серег до Михайловска.

Расположение на границе лесостепи и тайги определяет флористическое разнообразие. В основном леса представлены елью, пихтой, сосной, березой с примесью лиственницы и осины, подлесок из рябины и липы. Также здесь можно встретить реликтовые растения: кислица, наперстянка, копытень. Ряд растений занесен в Красные книги России и Урала.

Своеобразие животного мира парка также определяется соседством с лесостепью. Здесь обитают типичные представители тайги: белка, косуля, заяц, лось, медведь, рысь, бобр. Типичные степные обитатели — хомяк, хорь. Большое количество мелких животных — кроты, летучие мыши, различные грызуны. Из птиц: сокол-сапсан, филин, неясыть, сычик, рябчик, тетерев, глухарь, различные виды дятлов. Многие виды животных занесены в Красные книги России и Урала. Несмотря на такое разнообразие фауны, вероятность встретиться с животными невелика.

Удивительный по красоте и единственный в своем роде на Урале он уже не первый год является местом экскурсионного паломничества для заядлых туристов, любителей спелеологии и фанатов экологического отдыха. Любовью туристов пользуется река Серга с ее скалистыми берегами. Здесь расположены различные карстовые образования: самая длинная в области пещера Дружба, пещера Аракаевская, в которой зимует крупнейшая на Среднем Урале колония летучих мышей, Большой карстовый провал, где на глубине 30 метров до конца лета сохраняется снег, Карстов мост на левом берегу Серги. Многие пещеры имеют историческое значение. Здесь были обнаружены наскальные рисунки, стоянка древнего человека возрастом 15 тысяч лет.

Парк уникален также особыми ландшафтами, образованными в результате хозяйственной деятельности человека. На месте железорудных разработок 19 века теперь создается музей под открытым небом «Миткинские рудники».

Парк имеет множество археологических и исторических памятников. 2 маршрута на Ваш выбор: короткий маршрут (6 км) включает осмотр объектов «Старая борть», скала «Утопленник», символ мира «Ангел», «Целующиеся скалы», «Дыроватый камень», подвесной мост и др.; длинный маршрут (15 км) включает кроме объектов малого круга большой подвесной мост, пещеру «Дружба» и «Большой провал». В отличие от длинного маршрута, в коротком варианте – более подробный рассказ о природных объектах, медленный темп прогулки, предоставляется больше свободного времени для самостоятельного отдыха на природе. По окончании есть время посетить кафе при входе в парк.

Задача парка не только создать место для отдыха, но и сформировать у посетителей представление о месте человека в биосфере, о реальной картине мира. С этой целью на экскурсиях не просто рассказывают о достопримечательностях, но также говорят о динамике ландшафта на протяжении лет, о влиянии человека на природу. В рамках эколого-просветительской деятельности ведется разработка модели учебных экологических полигонов для заповедников и природных парков.

ПРОЗРАЧНЫЙ МИР ЗАПОВЕДНИКА «ДЕНЕЖКИН КАМЕНЬ»

Кокшарова И. С., Смышляева А. Е.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Расположен в Североуральском и Ивдельском районах Свердловской области. История создания и деятельности этого заповедника сложна.

Заповедник «Денежкин Камень» является уникальным среди других по ряду параметров. Находясь на восточном склоне главного Уральского хребта, он расположен на пересечении не только ареалов некоторых животных, но и различных типов экосистем. Здесь сохранились, несмотря на потери от пожаров и рубок, довольно крупные участки первичной горной тайги, являющиеся резерватом для многих особо ценных, редких и эндемичных видов уральской горнотаёжной флоры и фауны.

Несмотря на общеизвестные трудности, новый коллектив заповедника «Денежкин Камень» успешно принял эстафету в деле охраны природы и научных исследований от своих предшественников. Один из немногих в России, он выпустил новую книгу «Летописи природы» в первый же год своей деятельности.

По физико-географическому районированию относится к Северо-Уральской области Уральской горной страны (Центральная полоса). По геоботаническому районированию район может быть отнесён к полосе северной тайги.

Основными горными породами на территории заповедника являются габбро и габбродиориты. В южной и центральной частях они образуют сплошной массив с более или менее значительными вкраплениями пироксенитов. В юго-восточном углу заповедника преобладают гранодиориты, кварцевые диориты и платограниты, а северо-западный угол занят девонскими и силурийскими отложениями. Результатом сложности геоморфологической структуры территории является большое разнообразие природных комплексов, находящихся на разных стадиях сукцессий.

Первобытная темнохвойная тайга.

Климат заповедника континентальный. Зима продолжительная, холодная, часты морозы до 40 °С. Зима начинается уже в 20-х числах октября. Устойчивый снежный покров сохраняется 6-7 месяцев. Снежный покров мощный — до 130 см у подножий гор. Снег лежит до середины апреля, а в горах до середины июля. В отдельные годы снежники в горах не тают всё лето. Все остальные сезоны как бы сжаты по времени. Весна длится всего полтора месяца. Из-за маломощного почвенного покрова вся вода устремляется в реки, подъём воды в половодье бывает очень значителен. Реки выходят из берегов. Лето короткое, умеренно-теплое и заканчивается уже к середине августа. В двадцатых числах августа, как правило, в горах уже лежит снег. Ни один из летних месяцев не гарантирован от заморозков.

Благодаря горному ландшафту заповедник имеет разнообразный растительный покров. Хорошо выражена вертикальная поясность, различаются три пояса растительности — горно-таежный, субальпийский и гольцовый. Основной тип растительности — горно-таежные леса. Большая часть лесной площади, занята темнохвойной смешанной пихтово-кедрово-еловой тайгой, основная часть которой находится в климаксном состоянии и не испытывала значительного влияния человека. Травянистый ярус представлен папоротниками и крупнотравьем. Акони́т сиби́рский, чемерица Лобеля, скерда сиби́рская высотой в человеческий рост под могучими елями и кедрами придают неповторимый облик темнохвойной тайге.

На равнине и в нижней части склонов преобладают сосново-лиственничные леса. Наибольшие площади занимают сосняки-брусничники и сосняки вейниковые. По склону Вересового увала встречаются участки голубичных и багульниковых сосняков, сухие боры с лишайниковым покровом. Участки с преобладанием сосны кедровой уникальны и встречаются на каменистых склонах гор. Это необычайно светлые, разреженные леса практически со сплошным покровом лишайников. Смешанные леса занимают около 35%

площади территории. Болота на территории заповедника малы по площади, чаще можно встретить заболоченные леса. Кое-где в горах встречаются участки с низкостелетной сосной, карликовой берёзой, морошкой и клюквой по сфагнуму.

Фауна заповедника «Денежкин Камень» представлена типичными таёжными видами. Пограничное расположение заповедника между Европой и Азией и между северной и северной тайгой делают его уникальным среди других заповедников Урала. Млекопитающие представлены 40 видами из 6 отрядов, присутствуют все виды, характерные для региона. На территории заповедника можно встретить 140 видов птиц, из 12 отрядов, что составляет 67% видового состава этого региона. Из них гнездится 111 видов. На весенних и осенних пролётах встречается 24 вида птиц. Большинство видов типично таёжные, хорошо приспособленные к жизни в лесу.

До организации заповедника пользование территорией можно было охарактеризовать как экстенсивное. На территории существовало 5 небольших посёлков, 4 из которых были по существу спецпоселениями НКВД. Как посёлки повлияли на территорию, сказать трудно. Вокруг посёлков на незначительной площади был вырублен лес, люди охотились. По свидетельствам местных жителей, в лагерные поселения привозили высланных на Северный Урал людей умирать, и посёлки не просуществовали долго. Один из посёлков, Сольва, был золотым прииском, упоминания о нём встречаются в словаре Верхотурского уезда 1910 года издания. Здесь было около 20 домов, земское училище, фельдшерский пункт, магазин, в посёлке проживало около 200 человек. Река Сольва на протяжении 10 км пройдена драгой. В 1938 году значительная часть территории (около 25%) горела, пожары возникали по естественным причинам. С 1961 по 1991 гг. Госпромхоз осуществлял следующие виды хозяйственной деятельности: рубка леса, лесовосстановление, добыча пушнины, мяса, рыбная ловля, сбор ягод и кедрового ореха, лекарственного сырья, выпас стада северных оленей от 300 до 1000 голов, сенокошение.

В настоящее время территории, пройденные пожаром 1938 года, заросли смешанными лесами пихтово-елово-кедровой тайгой со значительной примесью берёзы и сосны. Неизвестно, можно ли назвать эти леса производными, так как здесь же проходит граница между пихтово-елово-кедровой тайгой и сосняками, поэтому такие смешанные леса могли здесь возникнуть и не по причине пожара. Вырубки 71-92 годов в настоящее время восстанавливаются естественным образом коренными породами, следы искусственного лесовосстановления практически исчезли.

Научные исследования. Район заповедника до его организации исследовался, в основном, уральскими учёными. Сразу после открытия заповедника в 1992 году сотрудниками начала вестись летопись природы, был налажен сбор первичной научной информации инспекторами по охране заповедника. Заповедник имеет штат лесной охраны (инспекторов) в количестве 10 человек. В настоящее время в научном отделе работает 5 сотрудников, все основные работы по летописи ведутся регулярно. Практически закончена ревизия списка видов птиц, идёт работа по ревизии флоры. Закончена инвентаризация фауны. Разработана сеть пробных маршрутов для разных типов работ по летописи. Ведутся зимние учёты птиц и зверей, летние учёты птиц, учёты мелких млекопитающих, учёт продуктивности ягодников и кедровников, ежегодные наблюдения за редкими видами растений — пионом уклоняющимся, калипсо луковичной, ирисом сибирским, лилией кудреватой, оксиграфисом ледяным, маком полярным — на постоянных пробных площадях. Заложена трансекта для наблюдений за ходом зарастания Сольвинского луга. С 2000 года начаты работы по фенологии растительности. Планируется оборудование метео- и гидропостов. В заповеднике «Денежкин Камень» в 1998 году создана и успешно применяется географическая информационная система, содержащая все необходимые слои информации: топографию, гидрологию, дорожную и квартальную сети, лесоустройство, космоснимки, распространение животных и прочее.

Заповедник сотрудничает с целым рядом исследовательских учреждений: Институт Экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, Институт Леса УрО РАН, Уральский педагогический институт, Институт морфологии и экологии животных Сибирского отделения РАН и др.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ УРОВНИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ДОБЫЧЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Студенок Г. А., Альбрехт В. Г.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Природные процессы и человеческая деятельность являются основными причинами существования экологического риска. Промышленная революция и расширение областей деятельности человека существенно расширили сферы проявления риска и одновременно сформировали отношение к будущему как частично прогнозируемому состоянию мира.

Согласно современному представлению, экологический риск – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера¹.

Разработка месторождений полезных ископаемых приводит к огромным площадям почти полного уничтожения природных ландшафтов, занятых скважинами, шахтами, карьерами, отвалами пород, отходами первичного обогащения руд, угольными терриконами, транспортными магистралями и др. Это преобразование природного ландшафта на современном уровне развития технологии ведения горных работ является обязательным условием длительного и стабильного функционирования горнопромышленного комплекса.

Функционирование горного предприятия вызывает ответную реакцию ландшафтной природной системы, приводящую к возникновению процессов, противоположных техногенным.

Реакция природной системы на изъятие вещества в подсистеме добычи-процессы аккумуляции, проявляющиеся в поступлении в систему гидромасс ландшафта (осадки, грунтовые и подземные воды).

Реакция системы на техногенную аккумуляцию при складировании отходов – процессы рассеивания вещества гидро- и аэромассами ландшафта.

В итоге взаимодействие техногенных и природных процессов приводит к образованию в двух подсистемах - добычи и складирования - одновременно протекающих противоположно направленных процессов, усиливающих в целом техногенную нагрузку на природный ландшафт.

Процессы аккумуляции гидромасс при добыче вызывают необходимость их удаления, что формирует не только дополнительный техногенный поток рассеивания, но и приводит к изменению режима движения и количественного соотношения различных видов гидромасс в ландшафте (поверхностных, грунтовых, подземных). Водный поток рассеивания, формирующийся в результате осушения области добычи, имеет иной вещественный и химический состав, чем атмосферные осадки, грунтовые и подземные стоки фонового ландшафта. При формировании в подсистеме, реализующей техногенные процессы рассеивания горной массы, отражается не только специфика химического состава и свойств горной массы, а также образующих его природных гидромасс, но и специфику конкретно используемой технологии добычи (виды взрывчатых веществ, применение специальных химических веществ, типы горных и транспортных механизмов и машин). Отвод дренажных вод в поверхностные водоемы приводит к изменению химического состава воды в них, т. е. вызывает их техногенное геохимическое загрязнение.

Процессы рассеивания вещества при складировании отходов добычи и переработки формируют неорганизованные потоки вещества, транспортируемые аэро- и гидромассами

¹ Федеральный Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 года (с изменениями и дополнениями).

ландшафта, которые вызывают рассеивание части складированного вещества. Интенсивность и качественный состав потоков рассеивания определяется с одной стороны химическим составом и свойствами складированной горной массы, а также процессами химической, физической и биохимической трансформации при ее складировании, а с другой стороны, конкретными ландшафтно-климатическими условиями (скорость ветра, количество осадков, температура и влажность воздуха и т. д.) и характером складирования отходов (площадь поверхности, рельеф).

Образующиеся потоки рассеивания формируют первичную техногенную геохимическую нагрузку, выражающуюся в изменении вещественного и химического состава приземного слоя аэромасс, поверхностного и грунтового стока.

Рассеивание вещества из складированных отходов происходит одновременно с процессами его депонирования в почвенном слое и донных отложениях водоемов; в ряде случаев оно приводит к появлению техногенных геохимических аномалий (вторичная техногенная нагрузка).

Таким образом, основными взаимосвязанными параметрами недропользования, определяющими уровни экологического риска, являются:

1. Объемы извлекаемой горной массы.
2. Геохимические параметры извлекаемой горной массы, определяющие воздействие на окружающую среду.
3. Способ разработки месторождений (открытый, подземный, геотехнологический).
4. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
5. Сбросы загрязняющих веществ со сточными (дренажными) водами в водные объекты.
6. Образование, использование и размещение отходов добычи минерального сырья.
7. Величина отчуждаемых земельных ресурсов и виды их нарушения.
8. Геодинамическое состояние массива.

Следовательно, интегрально уровень экологического риска при освоении минеральных ресурсов можно представить в виде модели, характеризующей взаимосвязь вышеуказанных параметров:

$$ER = F(P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8).$$

Вклад каждого из параметров в общий уровень экологического риска будет определяться конкретными природными, техногенными и геохимическими характеристиками рассматриваемого горнопромышленного комплекса.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ И ОХРАНЕ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ПОЧВ И ЛАНДШАФТОВ

Тяботов И. А., Осинцева Г. Ю., Усманов А. И.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Крупные сельскохозяйственные поля, фермы и садовые участки часто располагаются в границах мелиоративных систем. Они обладают своеобразным водным режимом. Как правило на территории мелиоративных систем и прилегающих массивов для создания культурного ландшафта необходимо предусматривать три группы мероприятий по экологической защите — ландшафтные, инженерно-гидротехнические и почвенно-мелиоративные.

Мероприятия по охране ландшафтов заключаются, во-первых, в обосновании и реализации оптимального соотношения в ландшафте лугов и лесов, пашен, сенокосов, пастбищ, садов и т.д. Эти мероприятия, во-вторых, направлены на защиту геологической среды, глубоких горизонтов и вод от загрязнения, создание благоприятных условий для сохранения целесообразной численности, видового состава и нормального существования животных и растений.

Особое место в системе экологических мероприятий по защите агроландшафта принадлежит фито- и лесомелиорации. Интенсивное земледелие создает обширные открытые пространства, подверженные воздействию водной и ветровой эрозии, с ограниченными экологическими нишами местообитания для многих видов флоры и фауны. Поэтому здесь актуальны мероприятия по созданию лесных полос и куртин, сохранению или воссозданию коридоров миграции животных, организации заказников и охранных зон, искусственных водоемов различных назначений и размеров.

Мероприятия по экологической защите инженерно-гидротехнического уровня реализуются в пределах самой мелиоративной системы (рисунок 1).

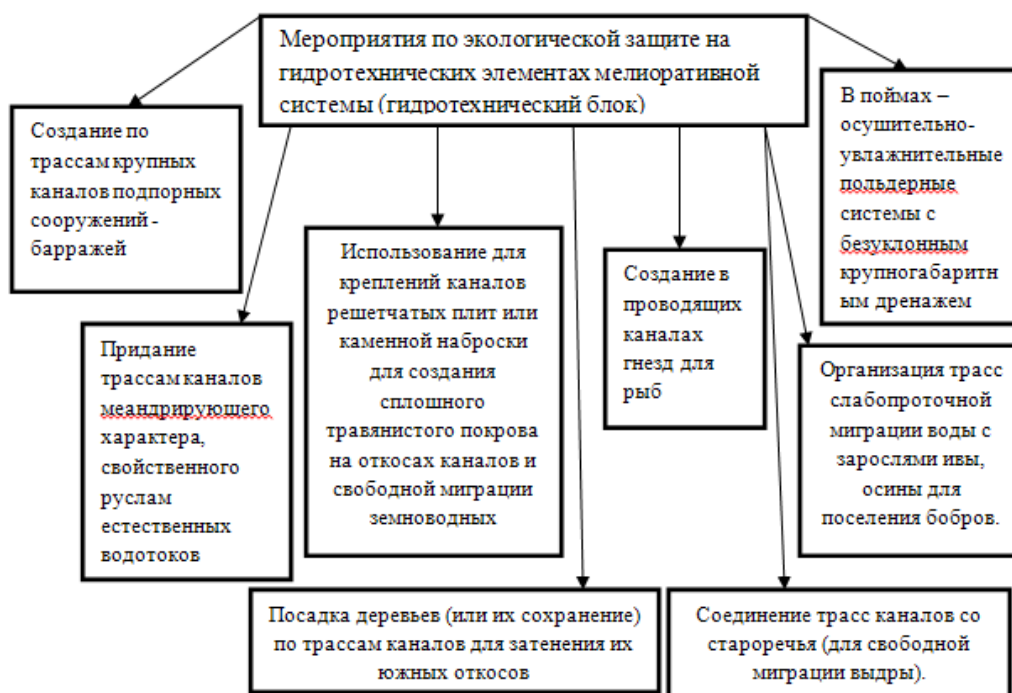


Рисунок 1 – Схема мероприятий по экологизации конструкций при гидротехническом строительстве (инженерно-мелиоративный блок)

Они направлены на экологизацию конструкций каналов, коллекторно-дренажной сети, транспортных линий, других специальных гидротехнических сооружений. Так, например, крупным проводящим каналам на осушительных системах придают меандрирующий характер, воспроизводя особенности русла естественных водотоков. Их крепление осуществляется не сплошным, а решетчатым сборным железобетоном, через который может легко прорасти травянистая растительность.

При рассмотрении особенностей экологической защиты мелиорируемых почв следует особо остановиться на вопросах целесообразного применения агрономических и агромелиоративных мероприятий, направленных на их экологическую защиту (рисунок 2). Все эти факторы оказывают существенное влияние на конструкции осушительных систем и их агромелиорацию.

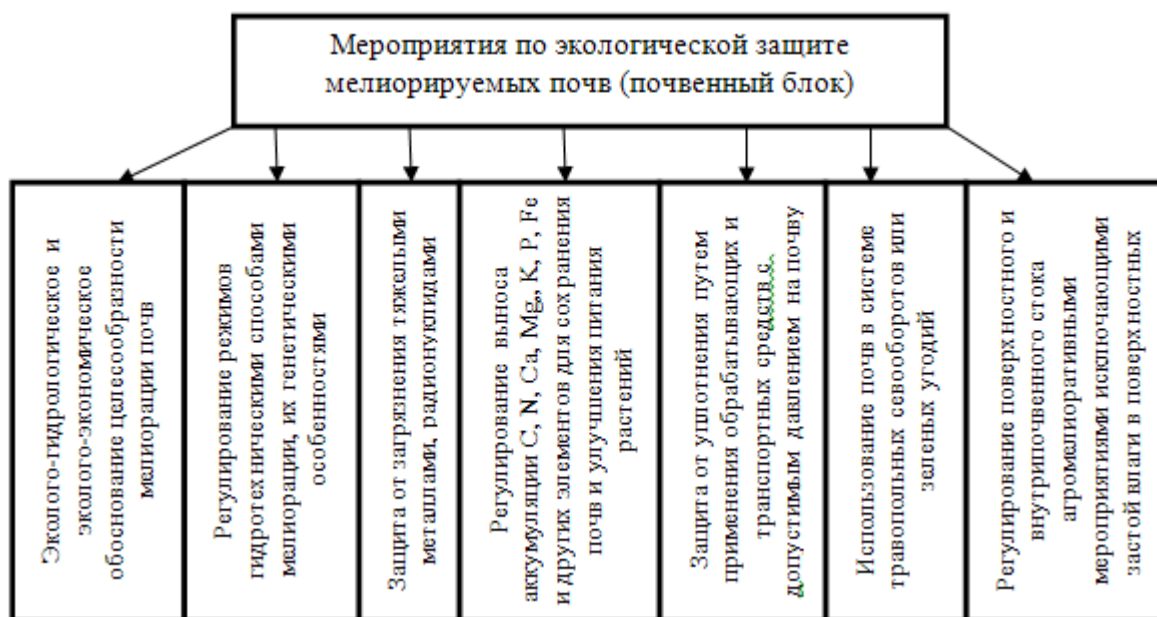


Рисунок 2 – Схема мероприятий по экологической защите почв Нечерноземной зоны (почвенный блок)

При этом также следует еще раз подчеркнуть, что состав мероприятий по оптимизации свойств и режимов почв будет всегда находиться в прямой зависимости от генезиса и состава почвообразующих пород и почв. Их всесторонний учет и анализ определяют успех использования земель. Напротив, невнимание к этим факторам может оказаться причиной низкой экономической эффективности любого мероприятия. На это обстоятельство необходимо обращать особое внимание.

Эти непростые в строительном и экономическом отношении мероприятия не могут быть реализованы за короткий отрезок времени. Однако их систематическое осуществление на протяжении длительного времени создаст надежную экологическую защиту для активного землепользования и охраны окружающей среды.

Таким образом, в гармонии с природой заключается успех современного сельскохозяйственного производства. Реализация этого важного условия отвечает интересам экологического землепользования¹.

¹ Зайдельман Ф. Р. Мелиорация почв. – М.: Изд-во МГУ, 2003. 448 с.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА АГРОЛАНДШАФТОВ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

Тяботов И. А., Усманов А. И., Осинцева Г. Ю.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основным условием стабильного развития агропромышленного комплекса (АПК) и важнейшим источником увеличения сельскохозяйственного производства России является рациональное использование, сохранение и воспроизводство природных ресурсов и, особенно, почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Плодородие почвы как природно-геохимической основы, гарантирующей стабильность всего сельскохозяйственного производства, во взаимодействии с другими природными ресурсами и условиями составляет особую производственную силу земли, влияющую на эффективность производства продукции, производительность труда и себестоимость сельскохозяйственной продукции.

Сохранение почвенного плодородия земель и его рациональное использование при хозяйственной деятельности имеет экономическое, экологическое и социальное значение. Экономическая эффективность реализации проекта зависит от вида нарушения, современного состояния и направления использования этих земель; например затраты при создании сенокосов на низинных выработанных торфяниках окупаются в первый год после рекультивации. Мелиорированные земли в несколько раз продуктивнее немелиорированных. Так, в мире мелиорированные земли составляют 18 % площади пашни, а дают до 50 % продукции. В России мелиорированные земли составляют только 6,2 % площади пашни, но дают около трети всей продукции, в том числе весь рис, 70 % овощей, 25 % кормов, 20 % зерна кукурузы. В нечерноземной зоне мелиорировано 9 % пахотных земель, с них получают 15% продукции растениеводства, в том числе 70 % овощей, 25 % кормов, и урожаи в 2-4 раза выше. При крупных нарушениях земель проблемой финансирования проектов рекультивации становится поиск заинтересованных участников (источников), поскольку эти объекты требуют значительных инвестиций.

Как показали результаты анализа современного состояния АПК, самой острой проблемой земледелия России продолжает оставаться прогрессирующая деградация почвенного покрова. Деградация почв в России обусловлена комплексом природных и антропогенных процессов, включающих водную и ветровую эрозию, засоление и заболачивание почв, уничтожение природной растительности при заготовке леса и в результате перевыпаса на пастбищах, уплотнения тяжелой сельскохозяйственной техникой, техногенного загрязнения тяжелыми металлами и радиоактивными веществами и другими факторами.

Важнейшей проблемой аграрного сектора экономики является снижение запасов гумуса и ухудшение свойств пахотных почв за счет нарушения теплового, водного и геохимических балансов, баланса органического вещества и хозяйственно-экономических условий. А ведь от уровня плодородия почв зависит экологическая устойчивость и экономическая эффективность агроландшафтов и, в конечном итоге, устойчивое развитие агропромышленного комплекса. Сохранение и повышение экономического плодородия почв возможно за счет осуществления превентивных мер, что требует дополнительных ежегодных затрат в конкретном году расчетного периода $C_t^{\text{природ}}$:

$$C_t^{\text{природ}} = C_t^{\text{гум}} + C_t^{\text{мелиор}} + C_t^{\text{в}} + C_t^{\text{сб}},$$

где $C_t^{\text{гум}}$ – ежегодные затраты на сохранение и восстановление плодородия почвы в году t расчетного периода, руб./га; $C_t^{\text{мелиор}}$ – ежегодные затраты на проведение комплекса мероприятий по регулированию кислотно-щелочного режима почв в году t (известкование кислых почв, внесение мелиоранта с целью предотвращения процесса осолонцевания почв, промывка земель с целью предотвращения их засоления), руб./га; $C_t^{\text{в}}$ – плата за пользование водными объектами в году t , руб./га; $C_t^{\text{сб}}$ – платежи за загрязнение водных объектов в году t , руб./га.

Компенсационные затраты на поддержание уровня плодородия почв $C_t^{\text{гум}}$ в конкретном году представляют собой сумму расходов на обеспечение оптимального водно-солевого режима мелиорируемых земель, проведение противозерозионных мероприятий, сохранение

запасов и качества гумуса, ухудшение которого обусловлено смывом объема почвы и вымывом питательных веществ в результате влагообмена между почвенными и грунтовыми водами. При этом учитываются следующие факторы: гидротермический режим; ежегодный возврат биомассы в почву; отчуждение биомассы с убранным урожаем; дозы внесения минеральных и органических удобрений; величина эрозионных потерь почвы и др. Величина компенсационных затрат определяется по следующей формуле:

$$C_t^{\text{гум}} = \left(\frac{Y_{\text{гум}} * g_t}{\alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * 1000} + \frac{V_t}{\alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3} \right) * C_{\text{нав}}$$

где $Y_{\text{гум}}$ – растворимость гумуса, г/л; g_t – величина влагообмена между почвенными и грунтовыми водами в году t , м³/га; $\alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3$ – коэффициенты, учитывающие соответственно содержание сухого вещества в органическом удобрении и скорость его гумификации (для подстилочного навоза $\alpha_1 = 0,25$ и $\alpha_2 = 0,52$); α_3 – коэффициент пересчета гумуса по качественному составу (для черноземов $\alpha_3 = 1,0...1,2$; для каштановых почв $\alpha_3 = 1,5...2,2$); V_t – величина эрозионных потерь почвы в году t , т/га; $C_{\text{нав}}$ – цена навоза с учетом затрат на хранение, транспортировку, разбрасывание и заделку в почву, руб./га.

Ежегодный возврат биомассы в почву, в определенный момент времени зависит от вида сельскохозяйственной культуры, формируется за счет прироста биомассы побочной продукции (солома, ботва), поверхностных остатков и корней. Существенное влияние на формирование уровня природного плодородия почв оказывает гидротермический режим, величина которого дает представление о балансе тепла и влаги, позволяет оценить интенсивность биологических, гидрогеологических и геохимических процессов и потребности в гидротехнических (водных) мелиорациях, а также учесть хозяйственные и экономические условия рассматриваемых территорий.

В итоге следует сказать, что вопросы защиты земель от водной эрозии, защиты и сохранения сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и процессов опустынивания решаются через систему критериев и методики обоснования агролесотехнических, водоохраных мелиораций, восстановления экологического каркаса территорий и системы инженерных мероприятий по защите от подтопления [1, 2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Краснощёков В. Н., Семендуев В. А. Оценка экономической эффективности природообустройства агроландшафтов. – М.: 2003. 171 с.
2. Голованов А. И., Сурикова Т. И., Сухарев Ю. И., Зимин Ф. М. Основы природообустройства. – М.: 2001. 263 с.

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Осинцев С. А., Данилов С. И.
Научный руководитель Цейтлин Е. М., ассистент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Вопросы снижения воздействия на окружающую среду и ее охраны с каждым днем становятся все более актуальными. Новые технологии, модернизация производства появление крупных промышленных комплексов приводит к росту техногенной нагрузки на окружающую среду в промышленных регионах. Правовой базой для обеспечения современных природоохранных требований при функционировании промышленных предприятий и снижения их негативного воздействия на окружающую среду является экологическое законодательство, в различных странах нормативно-правовые подходы по снижению негативного воздействия отличаются. В данной статье проведено сравнение таких нормативно-правовых подходов в Российской Федерации и странах ЕС.

Российская Федерация. В РФ экологическая политика закреплена в Конституции в виде права на благоприятную окружающую среду. Главные направления развития охраны окружающей среды закреплены в различных федеральных законах. А именно ФЗ №7 «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха» и «Об отходах производства и потребления». Существуют кодексы, в которых имеются статьи экологического содержания, водный, земельный и лесной. Некоторые включены в указы президента РФ, например «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» от 1 апреля 1996 года, № 440. В 2002 году была принята Экологическая доктрина РФ и разработана стратегия национального развития «Повестка дня для России на XXI век» [1].

Контроль выполнения нормативно-правовых норм, закрепленных в этих и других законах, осуществляют органы госконтроля, включая федеральную службу по надзору в сфере природопользования, которая выполняет в основном надзорные функции.

Согласно ФЗ «Об Охране окружающей среды» [2], «Негативное воздействие на окружающую среду является платным». Предприятие должно отчитываться перед органами Росприроднадзора об объемах воздействия на окружающую среду, вносить платежи за превышение норм. Однако соответствующие платежи малы и не ориентируют предприятия на снижение загрязнений. Так, в электроэнергетике платежи составляют 0,05 % затрат предприятий на производство. Самая большая доля затрат на экологические мероприятия в цветной металлургии и в производстве целлюлозы – 0,1 и 0,12 %. В Российском бюджете на 2010 выделяли на охрану природной среды всего лишь около 0,1 % бюджета [3]. Потребность России в инвестициях в экологию западные эксперты оценивают в сотни миллиардов долларов.

Система контроля и надзора за уровнем негативного воздействия на окружающую среду в РФ давно вызывает много нареканий. В ее основе лежит принцип установления ПДК загрязняющих веществ: для каждого предприятия устанавливаются нормативы допустимого воздействия на окружающую среду (выбросы, сбросы, отходы), а для тех, кто по тем или иным причинам не может им соответствовать, устанавливаются временно согласованные нормативы выбросов и сбросов, утверждаемые вместе с планами реализации природоохранных мероприятий. Если компания превышает предельно допустимое воздействие, то экологические платежи устанавливаются в пятикратном или двадцати пятикратном размере, в зависимости от фактора воздействия на окружающую среду, по которому наблюдается превышение негативного воздействия (выброс, сброс или отходы). Кроме того, органы надзора могут предъявить иск о возмещении экологического ущерба.

Недостаточные требования по предотвращению экологических нарушений привели к тому, что многие Российские предприятия рассматривают экологический фактор как помеху. Выгоднее нарушить закон и заплатить штраф, чем проводить дорогостоящие природоохранные

мероприятия, отсутствует мотивация внедрять технологии, которая позволит снижать негативное воздействие на окружающую среду [1].

Европейский союз. Первые нормативно-правовые документы в странах Европы появились в 1970-х. Это связано с ухудшением экологической ситуации. В результате в странах Европы начался поиск новых концепций природопользования путем совершенствования экологической политики. Деятельность государств выразилась в принятии нового природоохранного законодательства, включая общие законы об охране природы, вод, воздуха, земельных, лесных и других ресурсов. Главный принцип этих законов: «Платит тот, кто загрязняет». Также увеличили государственные расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области охраны окружающей среды. Постепенно стали расти и расходы частного капитала, прежде всего на создание и совершенствование очистных сооружений [4]. Сегодня ЕС имеет большое количество различных природоохранных законов, количество различных директив, связанных с охраной окружающей среды, к 2013 году составляет 1500 [5]. Экологическое законодательство ЕС рассматривает множество проблем загрязнения природы – это и кислотные дожди, и загрязнение вод, и бытовые отходы и многие др.

Экологическое законодательство ЕС включает 5 уровней. Локальный уровень включает модернизацию предприятий внутри конкретных районов, а также внедрение природоохранных мероприятий в районах концентрации туризма (например, Северный Рейн, Швейцария) [4]. Второй уровень – это отдельные страны. Формируется программа по защите окружающей среды в конкретной стране, которые предполагают вовлечение средств не только центрального правительства, но и местных властей и частного капитала (например, Италия, Дания, ФРГ и др.). Третий уровень – международный. Например, район Средиземного моря. В 1976 году 17 Средиземноморских стран приняли долгосрочную конвенцию об охране моря от загрязнения. К этому же иерархическому уровню следует отнести и соглашения о международных реках Европы. Четвертый уровень – субрегиональный, между регионами. Он соответствует многолетней природоохранной и экологической политике ЕС (с 1973 г.) в Западной и в Восточной Европе. Пятый уровень – регион общеевропейский. На этом уровне принимаются общие законы для всего ЕС.

Принципиальное преимущество «иерархического принципа» это комплексный подход к снижению негативного воздействия на территории всего ЕС. Аналогичный подход мог быть принят и в РФ, а также в соседних странах. Ведь по размерам, количеству областей и городов РФ не уступает ЕС. Важно заметить, что, несмотря на то, что экологическим вопросам в европейском законодательстве уделяется огромное внимание, по многим пунктам оно не такое строгое как в России. Так, например, содержание сероуглерода в выбросах у нас должно быть меньше в двести раз чем в ЕС, а требования к содержанию в выбросах Fe и Zn – в 50 раз [1].

Выводы. В странах ЕС существует динамично развивающееся многоуровневое экологическое законодательство, что позволяет предприятиям успешно выполнять новые требования государства в области защиты окружающей среды. Кроме того, экологическое законодательство благодаря «иерархическому подходу» гибко и комплексно влияет на отрасли промышленности, стимулируя предприятия поэтапно снижать негативное воздействие на окружающую среду. Штрафные санкции значительны и нацелены на предотвращение нарушений, а также полную компенсацию экологического ущерба. В России же нередко возможности предприятий не поспевают за изменениями экологического законодательства. Но главное, штрафы за нарушение законов охраны окружающей среды неоправданно малы и не соответствуют экономике предприятий, что не стимулирует осуществление природоохранных решений и мероприятий. Актуальной задачей отечественного экологического законодательства является оптимальное сочетание существующих нормативных требований с динамическим подходом, существующим в странах Евросоюза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пискулова Н. А. Экология и глобализация: монография. – М., 2010. 209 с.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7.
3. Материалы сайта «Росбалт». <http://www.rosbalt.ru>.
4. Материалы сайта «Энциклопедия знаний». URL: <http://www.pandia.ru/>.
5. Материалы сайта «Свободная энциклопедия». URL: <http://www.en.wikipedia.org/>.

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Данилов С. И., Осинцев С. А.
Научный руководитель Цейтлин Е. М., ассистент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На современном этапе развития общества экология решает круг проблем и использует методы, материалы, принципы, далеко выходящие за рамки биологических наук. Ныне экология сформировалась в принципиально новую комплексную интегрированную дисциплину, объединяющую в себе естественные, точные, гуманитарные и социальные науки. По словам проф. Алпатов В., экологию ныне в равной мере можно отнести как к биологической, так и к географической области знаний, и её следует рассматривать как самостоятельную науку, как рассматривающую проблемы взаимодействия человеческого общества и природы глобального значения [1]. В современном обществе задача обеспечения экологической безопасности играет очень важную роль. Для успешного решения данной задачи необходимо иметь нормативно-правовую базу, которая может обеспечить государственное влияние на предприятия-загрязнители окружающей среды. Вопрос снижения негативного воздействия и обеспечения экологической безопасности сегодня это, в первую очередь, правовой вопрос.

В данном исследовании был проведен анализ существующих нормативно-правовых подходов к снижению негативного воздействия в Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки.

США – одна из самых экономически развитых стран мира. Но развитие экономики увеличило нагрузки на природу и в этой стране.

В Конституции США нет прямых статей, связанных с проблемами экологической безопасности. Это связано с тем, что принята она была ещё в XVIII веке. Поэтому основа экологического законодательства США – федеральные законы.

Все законы США были приняты в 90-х годах, и именно они сейчас составляют законодательную базу в области экологии по всему миру.

Закон «О национальной политике в области охраны окружающей среды» США это один из основных законов в области охраны окружающей среды в США, представляющий собой это свод правил и договоров, направленных на защиту окружающей среды. В частности, он регулируют воздействие человека на природу. Например, устанавливают уровень допустимых загрязнений. Другие пункты закона являются предупредительными. Они направлены на то, чтобы предотвращать отрицательные воздействия человека на природу.

Вопросами контроля загрязнения окружающей среды в США занимается агентство под названием EPA (The Environmental Protection Agency) – Агентство по охране природы. До создания этого агентства правительство не имело возможности вести согласованную экологическую политику в стране. Кроме того, в США существует служба, работающая по следующим направлениям и программам, которые являются значимыми для правительства и которые оно готово спонсировать: системы экологического менеджмента; промышленная экология и оценка жизненного цикла технологических процессов и продуктов; сейсмически устойчивое строительство; переработка отходов электронной промышленности; предотвращение загрязнения природной среды отходами и их закупка, утилизация и вторичная переработка; централизованная закупка зеленых насаждений и озеленение.

Данные агентства ежегодно отчитываются перед президентом страны о состоянии окружающей среды в США. За нарушение природоохранного законодательства в США предусмотрены штрафные санкции, которые работают не только на бумаге, но и в реальности. Вот лишь некоторые примеры: В 2002 году компания Plea Agreement Carnival Corporation была оштрафована на 18 млн долларов за неоднократный сброс нефтесодержащих отходов из своих

трюмов в море [2]; в июне 2007 года на 1,5 млн долларов был оштрафован корабль, в результате аварии на котором в море вытекло 450 тонн топлива и смазочных материалов; корабль был оштрафован ещё на 1,17 млн евро (US \$ 1,57 млн) за загрязнение моря, после 5 апреля при аварии, которая позволила кораблю затонуть с 450 тонн топлива и смазочных материалов на борту. Около 300 тонн уже (22 июня) вытекло в море; в 2013 году американская торговая компания Wal-Mart за неправильное обращение с отходами, в том числе с пестицидами, была оштрафована на 110 млн долларов [3].

Если сравнивать природоохранное законодательство России и США, то оно во многом схоже. В России основные нормы защиты окружающей среды закреплены в ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «Об отходах производства и потребления» и ФЗ «Об атмосферном воздухе» и др. При этом контролем за соблюдением данного законодательства занимается Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) – аналог Американского агентства по охране природы.

Тем не менее, имеются и принципиальные отличия, в особенности в части размеров штрафов за нарушение экологического законодательства. Так, за нарушение экологического законодательства в сфере обращения с отходами в России, согласно Административному кодексу РФ, главе 8, Статье 8.2, юридическое лицо может быть оштрафовано на сумму от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей (или 3-8 тыс. долларов). Такая сумма часто не соответствует размерам предприятий, которое может окупить затраты на нарушение правил, в течение нескольких дней, соответственно, организациям, как правило, выгодней вместо проведения мероприятий, снижающих загрязнение, нарушить его и заплатить штраф. Так, в декабре 2013 года 9 Тольяттинских кафе были оштрафованы на суммы от 50 тыс. рублей до 100, за несоблюдение требований законодательства в области обращения с отходами [4]. На такую же сумму была оштрафована и Ново-Свердловская ТЭЦ ОАО «ОГК -9» в июле 2013 года [5].

В заключение хотелось бы отметить следующее. Несмотря на схожесть во многих аспектах экологического права в России и США, в США почти сразу же были установлены жесткие рамки исполнения законов. За нарушение экологического законодательства в США предусмотрены жесткие санкции и многомиллионные штрафы. При этом о большинстве экологических штрафов обязательно оповещаются местные жители, в то время как в России это по большей части закрытая информация, не подлежащая обнародованию.

Минприроды ежегодно предлагает увеличить штрафы за загрязнение окружающей среды. В частности, предлагается ввести повышающие коэффициенты к действующему уровню платежей, например, при сверх разрешенных воздействиях – стократное увеличение [6].

Пока такие меры официально не утверждены. Авторы считают необходимым ужесточить природоохранное законодательство, в частности систему штрафов за несоблюдение экологических нормативов. Тем не менее, такие штрафы должны быть дифференцированы для разных предприятий и зависеть от степени нанесенного экологического ущерба, размеров, специфики и платежеспособности конкретного предприятия. В частности, нельзя выписывать одинаковые штрафы небольшим кафе и таким гигантам, как Ново-Свердловская ТЭЦ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Материалы сайта «Микроорганизмы». URL: <http://mikrobio.ho.ua/contents-6-1-1.html>.
2. Материалы сайта «Large Environmental Fines». URL: <http://www.cruisejunkie.com/largefines.html>.
3. Материалы сайта «Colorlines». URL: http://colorlines.com/archives/2013/05/wal-mart_smacked_with_110_million_in_fines_for_environmental_crimes.html.
4. Материалы сайта «News.ru». URL: http://www.tltnews.ru/tlt_news/16/464478.
5. Материалы сайта «УралБизнесКонсалтинг». URL: <http://urbc.ru/1068013895-oao-tgk-9-oshtrafovano-za-nepravilnoe-obraschenie-s-othodami.html>.
6. Материалы сайта «Институт профессиональных инноваций». URL: <http://www.distanz.ru/videoLecture/3041/>.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Афанасьева А. А., Берсенёв Д. А., Тишелович Н. И.
Научный руководитель Хохряков А. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Ежегодно в мире добывается около 200 млрд т полезных ископаемых и уничтожается около 5-7 млн га плодородных земель. В пересчете на каждого жителя планеты ежегодно изымается из недр более 30 т горной массы, из которых лишь 2 % превращается в полезную продукцию, а 98 % идет в отходы.

Общий объем образующихся отходов в мире превышает 800 млрд т в год. Только в России накоплено свыше 45 млрд т отходов различного класса опасности на площади 250 тыс. га [1]. Регионы интенсивной добычи сырья уже стали зоной экологической катастрофы, это особенно характерно и для Уральского региона. Среди предприятий Уральского региона основную долю в загрязнение окружающей среды отходами производства вносят горные предприятия Свердловской области. Так, в 2012 году, по данным государственной статистической отчетности, в Свердловской области из почти 185 млн т образованных отходов более 90 % пришлось на горнопромышленный комплекс. Всего в отвалах, хвостохранилищах и других местах размещения отходов по Свердловской области размещено почти 9 млрд т промышленных отходов [2].

Отходы горного производства можно классифицировать по следующим группам: по агрегатному состоянию и физической форме: твердые, жидкие, пастообразные и др. [3]; по производственным циклам: при добыче (вскрышные, горноподготовительные и отвальные породы), при обогащении (хвосты, шламы, сливы), при гидрометаллургии – шлаки, растворы, возгоны [4]; по горнодобывающим отраслям: угольной промышленности, черной и цветной металлургии, добыче благородных металлов, горнотехнического и горно-химического сырья, производства стройматериалов, ядерных материалов, нефтяной и газовой промышленности и др.; отходы негативно воздействуют на все элементы биосферы: атмосферу, гидросферу, литосферу и социосферу [5]. Одним из вариантов снижения негативного воздействия отходов на окружающую среду является их вторичное использование и переработка.

Основными направлениями в области использования твердых промышленных отходов являются: использование отходов для рекультивации и восстановления ландшафтов, планировки территорий, отсыпки дорог; применение отходов в качестве сырья для производств строительных материалов; применение отходов в сельском хозяйстве; комплексное использование сырья и отходов в качестве вторичного сырьевого ресурса для дополнительного извлечения полезных компонентов и производства новых видов продукции. Основные направления использования и переработки отходов представлены в таблице 1.

Практика использования вскрышных и вмещающих пород, а также отходов обогащения, свидетельствует о достаточно высокой экономической эффективности утилизации этого сырья. Объем капитальных вложений на действующих предприятиях в 2-3 раза меньше, чем в производстве, использующем первичное сырье [4]. Используя вскрышные и попутно добываемые породы горно-обогатительных производств и заменяя ими сырье специализированных карьеров, можно достигать многопланового эффекта, который может быть обусловлен резким сокращением транспортных затрат, сокращением затрат на содержание отвалов и хвостохранилищ, уменьшением площадей нарушенных земель. Все большее значение приобретает стоимость перевозок, которая примерно равна стоимости самого материала. Относительно низкий уровень использования отходов горно-обогатительного производства обусловлен несколькими причинами, главная из которых – слабая изученность их качества, отсутствие информации о физико-механических свойствах горных пород, которые часто из-за совместного хранения нуждаются в сортировке, отмывке от глин и обогащении. Важной причиной является относительно невысокая эффективность многих применяемых методов доизвлечения ценных компонентов [4].

Таблица 1 – Основные направления использования отходов горного производства

Использование отходов черных металлов	– производство кирпича, цемента, керамических труб, керамзита, стекла, керамики, ячеистого бетона, строительного песка, бумаги, соды, щебня, наполнителя бетона, лакокрасочных изделий; – рекультивация нарушенных земель
Использование отходов переработки руд цветных и драгоценных металлов	– комплексная переработка пиритных концентратов и извлечение железа из отходов цветной металлургии; – использование отходов для производства продукции химической промышленности и удобрений; – использование отходов для производства цветных и драгоценных металлов (меди, цинка, свинца, золота, серебра); – использование песков и песчано-гравийных смесей при разработке рассыпных месторождений драгоценных металлов в качестве строительных металлов.
Использование отходов переработки углей	– использование в дорожном строительстве, в сельском хозяйстве, для производства строительной керамики и в химико-технологическом производстве – получение из зол теплоэлектростанций, работающих на углях, германия, золота и урана.
Использование отходов переработки горно-химического сырья и калийных руд.	– комплексная переработка апатито-нефелиновых руд с разделением апатита и нефелина; – доизвлечение фосфора; – получение комплексных фосфорсодержащих удобрений, утилизация фтора – комплексное использование галитовых отходов; – доизвлечение металлов и производство стройматериалов.
Использование отходов нерудных полезных ископаемых (на примере асбеста)	– получение щебня, песка, толерубероидной посыпки – балластировка железнодорожных путей и производства асфальтобетона – производство жаростойких бетонов – получение металлического магния и его сплавов

В мире непрерывно растет потребность в сырье, добыча и производство которого обходится все дороже, поэтому разработка методов утилизации отходов производства для изготовления тех или иных видов продукции становится всё более актуальной и экономически целесообразной. Эта проблема существует практически во всех отраслях промышленности и требует межотраслевого решения. Значительная часть промышленных отходов горного производства представляют собой перспективные для вовлечения в разработку техногенные месторождения, которые дадут увеличение запасов минерального сырья, сократят затраты на обогащение основных полезных ископаемых и обеспечат дополнительное получение полезных компонентов [6].

Основной вопрос, возникающий при обращении с отходами, — как минимизировать объем их образования и размещения, научиться возвращать их в цикл производства, тем самым заменяя первичные природные ресурсы и, соответственно, уменьшая количество карьеров, горных выработок, нефтяных разливов и площадей с вырубленными лесами, объектов размещения отходов (отвалов, хвосто- и шламохранилищ и т. п.), а значит, снижая негативное воздействие на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горное дело и окружающая среда: учебник. – М.: Логос, 2012. 272 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году».
3. Федеральный классификационный каталог отходов. (ФККО) Утвержден Приказом МПР России от 02.12.2002 N 786 (в ред. Приказа МПР РФ от 30.07.2003 N 663).
4. Чаянов Г. Г. Хвостохранилища и очистка сточных вод. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1998. 246 с.
5. Хохряков А. В., Фадеичев А. Ф., Цейтлин Е. М. Динамика изменения воздействия ведущих горных предприятий Урала на окружающую среду // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2011. № 8. С. 44-52.
6. Горнопромышленная экология: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю. В. Михайлов, В. В. Коворова, В. Н. Морозов: под ред. Ю. В. Михайлова. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. 336 с.

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

28-29 апреля 2014 года

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 546.798.2/293'171.1:536.722

ОЦЕНКА СТАНДАРТНОЙ ЭНТАЛЬПИИ ОБРАЗОВАНИЯ НИТРИДА КЮРИЯ

Лопатко К. Е.¹, Потапов А. М.^{1, 2}

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН»

Основным направлением прогресса в энергетике и, в частности, в атомной энергетике является интенсификация режимов работы электростанций, повышение удельных характеристик. Одним из основных способов достижения этой цели является повышение рабочей температуры тепловыделяющих элементов. Металлические уран и плутоний имеют сравнительно низкие температуры плавления, 1132 и 640 °С, соответственно, что ограничивает возможности увеличения мощности атомных станций использующих металлическое топливо.

Одним из перспективных направлений повышения рабочей температуры ТВЭЛов (тепловыделяющих элементов) является использование тугоплавких соединений урана и плутония, таких как оксиды, карбиды и особенно нитриды. Нитриды обладают наилучшими свойствами – высокая температура плавления, высокая теплопроводность, химическая стойкость и др. Интенсивно изучать возможности применения нитридов урана и плутония в качестве ядерного топлива начали сравнительно недавно и поэтому к настоящему времени в полной мере не решена, в частности, проблема переработки нитридного ОЯТ (отработавшего ядерного топлива). При работе реактора в ядерном топливе накапливаются продукты деления – лантаниды, минор-актиниды (Np, Am, Cm) и ряд других элементов. Изучение их поведения при переработке возможно, в том числе, методами термодинамического моделирования. Основной трудностью при этом является отсутствие термодинамических данных для некоторых соединений.

Целью настоящей работы является оценка стандартной энтальпии образования моонитрида кюрия. Эта величина отсутствует в литературе, что совсем не удивительно принимая во внимание высокую радиоактивность кюрия. Кюрий – элемент, которого нет в природе, но он образуется в заметных количествах при работе атомных реакторов. Нитрид кюрия накапливается в числе других нитридов при работе атомных реакторов с нитридным топливом. Для термодинамического моделирования процесса переработки ОЯТ необходимо знание комплекта термодинамических данных – стандартных энтальпии и энтропии образования веществ и температурные зависимости их теплоемкостей.

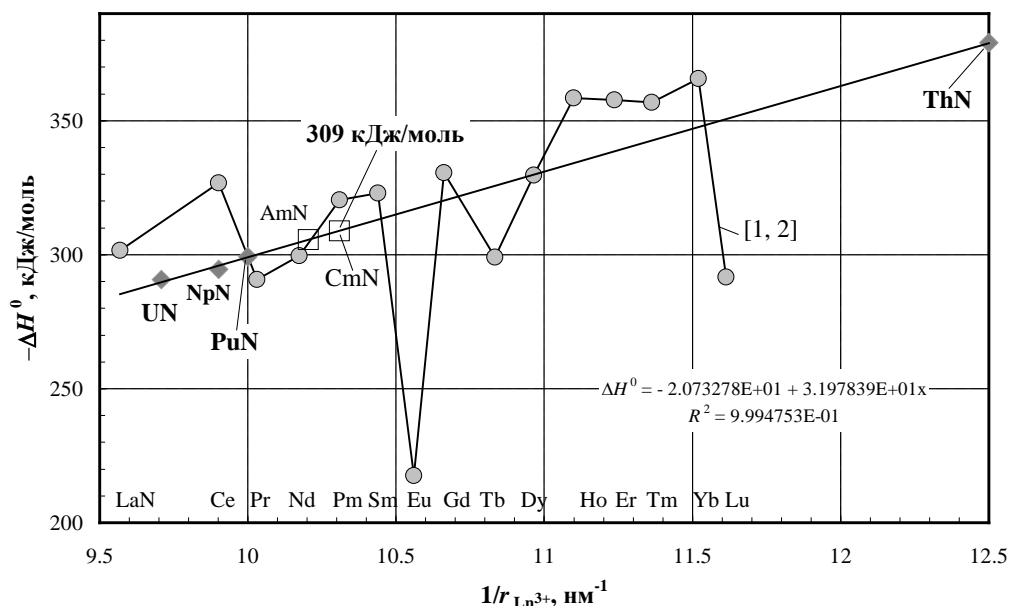
Оценка было произведена методом интерполяции. Известные величины стандартных энтальпий образования ThN, UN, NpN и PuN [1] были отложены в зависимости от обратного радиуса катиона, см. рисунок 1. Как видно из рисунка данные почти точно укладываются на прямую линию и, следовательно, пригодны для интерполяции. Аппроксимируя имеющиеся данные прямой линией, получаем уравнение:

$$\Delta H^0 = 20.73278 - 31.97839 \cdot \frac{1}{r_{\text{An}^{3+}}}, \quad (1)$$

где ΔH^0 – стандартная энтальпия образования актинидов, кДж/моль; $r_{\text{An}^{3+}}$ – радиус катиона актинида, нм.

Согласно [3] радиус катиона Cm^{3+} равен 0.097 нм. Подставляя эту величину в уравнение (1), получаем оценку стандартной энтальпии образования: $\Delta H^0(\text{CmN}) = -309 \pm 3$ кДж/моль.

На рисунке 1 для сравнения также приведены стандартные энтальпии образования нитридов лантанидов согласно справочникам [1, 2]. Лантаниды в значительной степени являются аналогами актинидов. Поскольку они нерадиоактивны, их свойства хорошо изучены. Они помещены на рисунок для уверенности, что полученная нами оценка $\Delta H^0(\text{CmN})$ находится в разумных пределах.



Энтальпии образования нитридов актинидов (ThN, UN, NpN, PuN) [1] отложены в зависимости от обратного радиуса катионов. Для сравнения на рисунке также показана зависимость стандартных энтальпий образования нитридов лантанидов от обратного радиуса их катионов (кружочки). Радиусы катионов взяты по Шеннону [3]

Рисунок 1 – Оценка стандартной энтальпии образования CmN методом интерполяции

Полученное значение не с чем сравнить, так как никаких, даже оценочных, значений этой величины в литературе не найдено. Ближайшее значение – это стандартная энтальпия образования нитрида плутония $\Delta H^0(\text{PuN}) = -299.2$ кДж/моль [2]. В ряду актинидов энтальпии образования закономерно увеличиваются по мере уменьшения радиуса катионов. Если сравнивать с нитридами лантанидов, то полученное значение лежит между стандартными энтальпиями образования NdN (300 кДж/моль) и SmN (323 кДж/моль) [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болгар А. С., Литвиненко В. Ф. Термодинамические свойства нитридов. – Киев: Наукова думка, 1980. 284 с.
2. Binnewies M., Mike E. Thermochemical data of elements and compounds. Weinheim. Wiley-VCH Verlag GmbH. 2002. 928 p.
3. Shannon R.D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides. Acta Crystallorg. (1976) A32. № 5. P. 751-767.

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРУКТУРНОГО ПЕРЕХОДА В $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$ И МОРФОЛОГИЮ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ

Ротермель М. В.¹, Красненко Т. И.¹, Сунцов А. Ю.¹, Петрова С. А.², Захаров Р. Г.²

¹ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

²ФГБУН «Институт металлургии УрО РАН»

Согласно литературным данным пированадат марганца $Mn_2V_2O_7$ проявляет интересные электрические и магнитные свойства [1-3]. Наиболее значима перспектива использования $Mn_2V_2O_7$ в качестве темноцветного пигмента с высоким коэффициентом отражения в инфракрасной области, что снижает ИК-индуцированное накопление тепла. Материал на основе пированадата марганца минимально поглощает излучение в ближней инфракрасной области спектра и может быть применим для покрытия автомобилей, воздушно-космических аппаратов, в строительных красках и покрытиях [4]. По данным [5, 6] конгруэнтно плавящийся при 1080°C пированадат марганца $Mn_2V_2O_7$ существует в двух модификациях с температурой $\alpha \leftrightarrow \beta$ перехода вблизи комнатной температуры. Фазовое превращение носит мартенситный характер и сопровождается эндотермическим эффектом при температуре 28°C ($\Delta H = 3,43$ кДж/моль) при нагревании и экзотермическим эффектом с температурой 17°C ($\Delta H = -4,0$ кДж/моль) при охлаждении. Ниже комнатной температуры α - $Mn_2V_2O_7$ кристаллизуется в триклинной сингонии, пр.гр. $P\bar{1}$ с параметрами при 20°C: $a = 6,868(2)$ Å, $b = 7,976(2)$ Å, $c = 10,927(2)$ Å, $\alpha = 87,81(1)^\circ$, $\beta = 72,14(1)^\circ$, $\gamma = 83,08(1)^\circ$, $V = 564,5(5)$ Å³, $Z = 4$; β - $Mn_2V_2O_7$ при 50°C кристаллизуется в структуре тортвейтита и принадлежит моноклинной сингонии, пр.гр. $C2/m$ с параметрами кристаллической решетки $a = 6,7129(6)$ Å, $b = 8,7245(5)$ Å, $c = 4,9693(4)$ Å, $\beta = 103,591(8)^\circ$, $V = 282,88(4)$ Å³, $Z = 2$. Известно, что при замещении ионов марганца ионами никеля, кобальта и меди при комнатной температуре стабилизируется структура низкотемпературной модификации $Mn_2V_2O_7$ [7]. Ранее нами показано, что протяженность твёрдого раствора $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$ составляет 27 мол.% $Ni_2V_2O_7$ [8]. Целью настоящей работы было установление влияния изовалентного замещения ионов марганца на ионы никеля на температуру фазового перехода, параметры температурного гистерезиса при мартенситном структурном переходе и энтальпию данного превращения, а также структурная и морфологическая аттестация керамических образцов.

Равновесные однофазные (база порошковых стандартов PDF2 – ICDD, USA, Release 2007) образцы твердых растворов $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$ получены твёрдофазным синтезом из пированадатов марганца и никеля. Фазовый анализ образцов осуществляли с помощью автодифрактометра STADI-P, оснащённом mini-PSD в CuK_α -излучении, в геометрии «на прохождение». Морфологию образцов твёрдых растворов изучали на микроскопе JEOL JSM-6390. Температурное поведение составов изучали методом дифференциального термического анализа (ДТА) (DSC Q10, $\pm 0,1^\circ$, 10 град/мин) и РФА *in situ* при различных температурах.

Согласно полученным нами результатам РФА двухфазная область мартенситного превращения лежит в области температур от 50 до 60°C. Выше этих температур для элементарной ячейки β - $Mn_2V_2O_7$ определяющими являются термические деформации плоскости моноклинности (ac): растут параметры a , c , β , параметр b остается постоянным до ~600°C. Коэффициенты термического расширения в интервале температур 50 – 1000°C равны: $\alpha_a = 4,48 \cdot 10^{-5}$ 1/град, α_c изменяется от $0,30 \cdot 10^{-5}$ до $0,44 \cdot 10^{-5}$ 1/град, α_β – от $3,10 \cdot 10^{-5}$ до $1,64 \cdot 10^{-5}$ 1/град, $\alpha_V = 4,25 \cdot 10^{-5}$ 1/град. Изменения вдоль оси b выше 600°C интенсифицируются, коэффициент термического расширения возрастает и в интервале температур от 900 до 1000°C становится равным $\alpha_b = 1,12 \cdot 10^{-5}$ 1/град.

Для исследования влияния степени замещения ионов марганца ионами никеля на характеристики фазового перехода были выбраны составы из области существования твёрдого раствора $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$ ($x=0; 0,05; 0,20; 0,27$). Согласно данным дифференциально-термического анализа температура начала фазового перехода при нагревании повышается от комнатной до $100 \pm 5^\circ C$ с ростом концентрации ионов никеля. При этом усреднённое для

нагрева и охлаждения значение энтальпии фазового перехода снижается от 3,7 кДж/моль для $Mn_2V_2O_7$ до 0,9 кДж/моль для $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$ ($x = 0,27$), а величина гистерезиса термического эффекта уменьшается с 11,6 до 1,5 градусов, соответственно (таблица 1). Этот эффект обусловлен уменьшением относительного смещения атомов при фазовом переходе, за счёт сокращения межатомных расстояний в кристаллической решётке при замещении на меньшие по размеру атомы никеля и понижением энергетического барьера, препятствующего переходу исходной фазы в конечную.

Таблица 1 – Усреднённые величины температурного гистерезиса и энтальпии мартенситного превращения в $Mn_{2-2x}Ni_{2x}V_2O_7$

№	Состав	$\Delta T_{\text{гистер.}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta H_{\text{ф/п}} \text{ кДж/моль}$
1	$Mn_2V_2O_7$ [5]	11,6	3,7
2	95% $Mn_2V_2O_7$ + 5% $Ni_2V_2O_7$	10,5	3,0
3	80% $Mn_2V_2O_7$ + 20% $Ni_2V_2O_7$	4,0	1,3
4	73% $Mn_2V_2O_7$ + 27% $Ni_2V_2O_7$	1,5	0,9

Получение керамических образцов вызвало определённые трудности. В качестве связующего были апробированы традиционно используемые этиловый и поливиниловый спирты, давление прессования варьировали от 50 до 200 бар. При работе с этиловым спиртом при любых давлениях образцы не поддавались прессованию. Использование поливинилового спирта позволило получить таблетированные образцы, которые были подвергнуты ступенчатому отжигу с постепенным повышением температуры до 900°C и последующей выдержкой в течение 8 часов. Обожжённая керамика пированадата марганца оказалась хрупкой. При микроскопическом исследовании (рисунок 1) было обнаружено, что между зёрнами отчетливо видны игольчатые монокристаллы, препятствующие спеканию зёрен.

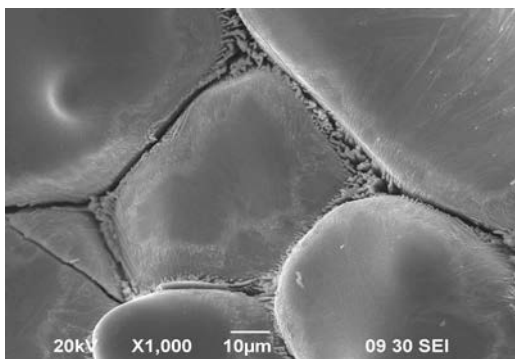


Рисунок 1 – SEM-изображение образца пированадата марганца

Их образование может быть обусловлено анизотропией термического расширения структуры, связанной с интенсификацией увеличения параметра b , перпендикулярного направлению роста игольчатых наноразмерных кристаллитов, слагающих зёрна керамики при температуре выше 600°C .

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 14-03-31972 мол-а).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заболоцкая Е. В., Красненко Т. И., Васютинская Е. Ф., Фотиев А. А. Магнитные свойства и полиморфизм $Mn_2V_2O_7$ // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции «Оксиды. Физико-химические свойства и технологии» (31 января – 3 февраля 1995 г., Екатеринбург). 1995. С. 77.
2. He Zhangzhen, Ueda Yutaka // J. of Solid State Chemistry. 2008. 181. P. 235.
3. Gouda M. G., Nagendra C. L. // Sensors and Actuators A: Physical. 2009. 155. P. 263.
4. JP Patent 2002069326, 03.08.2002.
5. Liao J.-H., Leroux F., Payen C., Guyomard D., Piffard Y. // J. of Solid State Chemistry. 1996. 121. P. 214.
6. Красненко Т. И., Добош В. Г., Светлаков С. В., Мизин В. Г., Васютинская Е.Ф. // Журнал неорганической химии. 1999. 44. № 3. С. 485.
7. Журавлев В. Д., Великодный Ю. А., Сураг Л. Л., Фотиев А. А. // Журнал неорганической химии. 1990. 35. № 6. С. 1405.
8. Красненко Т. И., Ротермель М. В., Петрова С. А., Захаров Р. Г. $Mn_2V_2O_7$: структурные модификации, термическое расширение, твердые растворы // Труды XIV Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов» ОДРО-14 (14-19 сентября 2011 г., Ростов-на-Дону, п. Лоо). 2011. Т. 1. С. 195.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВАНАДИЯ (V) ТРИОКТИЛАМИНОМ

Курбатова Л. Д., Корякова О. В., Валова М. С., Янченко М. Ю.
ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

Анализ существующих технологий извлечения ванадия показывает, что ни одна из них в полной мере не отвечает таким требованиям как полнота извлечения ванадия из ванадийсодержащего сырья, высокое качество продукта и экологическая чистота производства. Экономически и экологически целесообразная переработка ванадийсодержащего сырья становится возможной лишь на основе всесторонних физико-химических исследований всех стадий пиро- и гидрометаллургических процессов. На стадии гидрометаллургической переработки ванадийсодержащего сырья наиболее перспективным методом извлечения ванадия из технологических растворов и получения его высокочистых соединений является экстракция. Экстракцию обычно проводят из кислых растворов. Так, нейтральные экстрагенты (трибутилфосфат, спирты) извлекают ванадий в степени окисления пять из концентрированных растворов хлороводородной кислоты. Однако в концентрированных растворах хлороводородной кислоты возможно восстановление ванадия (V) до ванадия (IV) и соэкстракция хлороводородной кислоты, что приводит к уменьшению степени извлечения ванадия (V).

Ди-2-этилгексилфосфорная кислота в технологии обычно применяется только для экстракции ванадия в степени окисления четыре [1-2]. Однако её применение для извлечения ванадия (IV) связано с определенными трудностями. Ванадий в технологических растворах находится в степени окисления пять, поэтому для его извлечения ди-2-этилгексилфосфорной кислотой в технологической схеме необходима предварительная стадия восстановления ванадия (V) до ванадия (IV). Кроме того, в процессе экстракции ванадия (IV) ди-2-этилгексилфосфорной кислотой необходима инертная или восстановительная атмосфера, поскольку ванадий (IV) может окисляться кислородом воздуха. При этом экстракция ванадия (IV) ди-2-этилгексилфосфорной кислотой проходит с невысоким коэффициентом распределения ($K_{pV(IV)} = 6-8$), поэтому для извлечения ванадия (IV) требуется не менее шести ступеней экстракции.

С учетом этого, нахождение доступного экстрагента, позволяющего осуществить процесс экстракции ванадия с достаточно высокими коэффициентами распределения является актуальной задачей. Ранее нами была исследована экстракция ванадия (V) из слабокислых растворов триоктиламиноом. Исследование было проведено в интервале pH 2,0-4,0. Было изучено влияние на экстракцию различных факторов, определены оптимальные условия экстракции, показано, что экстракция ванадия (V) из слабокислых растворов триоктиламиноом проходит с высокими коэффициентами распределения. Настоящая работа является продолжением этих исследований и проводится с целью изучения экстракции ванадия (V) триоктиламиноом в области, близкой к нейтральной, в интервале pH 4,0-6,0.

Для определения оптимальных условий экстракции была исследована экстракция ванадия (V) триоктиламиноом в зависимости от таких факторов как pH среды, концентрация ванадия, концентрация экстрагента, температура, тип растворителя.

Исследование изменения коэффициента распределения ванадия (V) триоктиламиноом в зависимости от pH равновесной водной фазы показывает, что с уменьшением концентрации ванадия (V) в исходном растворе происходит смещение максимума экстракции ванадия (V) триоктиламиноом в область более высоких значений pH. Увеличение концентрации ванадия (V) в исходном растворе приводит к смещению максимума экстракции в более кислую область. Проведенные исследования показали, что экстракцию ванадия (V) триоктиламиноом, более предпочтительно проводить в интервале pH 4,0-5,5. Полученные данные, а также проведенное ранее исследование ионного состояния ванадия (V) в зависимости от его концентрации и pH

раствора [3] показывают, что в интервале рН 4,0-5,5 триоктиламин экстрагирует ванадий(V) в анионной форме в виде монопротонированного декаванадат-аниона $\text{HV}_{10}\text{O}_{28}^{5-}$.

Для определения соотношения, в котором ванадий взаимодействует с экстрагентом, была исследована зависимость коэффициента распределения ванадия (V) от концентрации экстрагента при постоянном значении рН и концентрации ванадия (V) в растворе. Было установлено, что тангенс угла наклона логарифмической зависимости коэффициента распределения ванадия (V) от концентрации экстрагента соответствует пяти. С учетом ионного состояния ванадия (V) в растворе [3], это позволяет реакцию экстракции ванадия (V) триоктиламином в интервале рН 4,0-6,0 описать следующим уравнением:



Исследование влияния температуры на экстракцию ванадия (V) триоктиламином проводили при концентрации ванадия (V) в водном растворе, равной $0,1 \cdot 10^{-1}$ моль/л., в интервале рН 4,0-5,0. Экстракцию проводили раствором триоктиламина в изододециловом спирте. Проведенные исследования показали, что с увеличением температуры от 25°C до 60°C коэффициент распределения ванадия (V) триоктиламином возрастает. Дальнейшее увеличение температуры более 60°C приводит к уменьшению коэффициента распределения, что, по-видимому, связано с восстановлением ванадия (V). Полученные результаты показывают, что для увеличения эффективности экстракционного процесса экстракцию ванадия (V) триоктиламином следует проводить при более высоких температурах.

Из литературы известно [4], что соли аминов в малополярных и неполярных растворителях обладают ограниченной растворимостью. Для увеличения растворимости солей аминов применяют их сольватацию полярными растворителями. Обычно в качестве солюбилизующей добавки к аминам используют спирты. В связи с этим нами было проведено исследование влияния длины алкильной цепочки спирта на количество спирта, которое необходимо добавить для получения полной однородности в системе V(V)-ТООА-толуол - спирт. В качестве добавок были использованы спирты изопропиловый, бутиловый и изододециловый. Проведенные исследования позволили установить, что с увеличением длины алкильной цепочки спирта, его количество, необходимое для полной гомогенизации системы V(V)-ТООА-толуол - спирт, уменьшается. Как показали исследования, из всех изученных спиртов наилучшими солюбилизующими свойствами обладает изододециловый спирт $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$.

Проведенные исследования позволили определить оптимальные условия экстракции ванадия (V) триоктиламином и установить, что в области, близкой к нейтральной, в интервале рН 4,0-5,5 триоктиламин экстрагирует ванадий (V) высокими коэффициентами распределения, что дает основание рекомендовать его в качестве эффективного экстрагента ванадия (V).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований, грант № 14-08-00542.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kurbatova L. D., Slepukhin P. A., Kurbatov D. I., Zabolotskaya E. V. // Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements. 2012. № 9(187). P. 1032-1037.
2. Хярсинг И. В., Филиппов А. П. // Журнал неорганической химии. 1988. № 4 (33). С. 900-904.
3. Ивакин А. А., Курбатова Л. Д., Кручинина М. В., Медведева Н. И. // Журнал неорганической химии. 1986. №2(31). С. 388-392.
4. Шмидт В. С. Экстракция аминами. – М.: Атомиздат, 1970. 312 с.

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СЛОЖНОГО ОКСИДА $Sr_2Mn_{0,5}Ti_{0,5}O_4$

Свиридов К. К.¹, Чупахина Т. И.^{1, 2}, Мельникова Н. В.³

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

³ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет», Институт естественных наук

Сложные оксиды перовскитоподобной структуры общей формулы $A_{n+1}B_nO_{3n+1}$, относящиеся к гомологическому ряду Раддлесдена-Поппера, состоят из блоков октаэдров BO_6 , число которых в структуре равно n , разделенных слоями АО. Крайним гомологом ряда является перовскит ABO_3 , в котором значение n условно принимается равным ∞ . Позиции А занимает щелочноземельный или редкоземельный элемент (или их комбинация), в позиции В содержится, как правило, d-металл или комбинация двух металлов. Эти соединения обладают комплексом разнообразных физико-химических свойств, обуславливающим их применение в современном материаловедении.

Практический интерес к оксидам гомологического ряда $Sr_{n+1}(MnTi)_nO_{3n+1}$ возник в связи с обнаружением в перовскитах состава $Sr_2MnTiO_{6+\delta}$ гигантских значений диэлектрической проницаемости ϵ [1,2]. Гигантские значения диэлектрической проницаемости найдены также в никелатах аналогичного структурного типа, а именно в твердых растворах $La_{2-x}Sr_xNiO_4$ ($n=1$) [3]. Поскольку гигантская диэлектрическая проницаемость не имеет однозначного толкования, необходимы исследования взаимосвязи состава, структуры и морфологии сложных оксидов с природой этого явления.

В настоящей работе приводятся данные по синтезу и кристаллохимическим параметрам гомолога ряда $Sr_{n+1}(MnTi)_nO_{3n+1}$ с $n=1$.

Эксперимент. Сложный оксид состава $Sr_2Mn_{0,5}Ti_{0,5}O_4$ (образец I) синтезировали по стандартной керамической технологии из $SrCO_3$, MnO_2 , TiO_2 постадийным отжигом с промежуточным измельчением и прессованием образцов. Конечная температура синтеза – $1350^\circ C$, время – 8 час.

С целью снижения температуры синтеза применялась прекурсорная методика, в которой в качестве органической добавки использовали двузамещенный цитрат аммония. Однофазный образец был получен при $1050^\circ C$ (образец II).

Рентгенографические исследования полученных оксидов проводили на автодифрактометре марки Shimadzu XRD-7000 S с выдержкой 5 сек в точке. Обработку рентгенограмм осуществляли в программе FULLPROF-2010.

Диэлектрические свойства материалов исследовали с помощью универсального анализатора частотного отклика Solartron 1260A в интервале частот 1mHz - 16MHz. Измерения с точностью 0.1% проводили по группе программно выбранных по частоте точек, при амплитуде возбуждающего сигнала (из области линейности ВАХ) 500-900 мВ.

Результаты. На рисунке 1 представлена дифрактограмма образца $Sr_2Mn_{0,5}Ti_{0,5}O_4$ (I) полученного твердофазным методом синтеза и проиндексированного в пространственной группе $I4/mmm$ (№ 139). Кристаллохимические параметры оксида, а также образца состава (II), синтезированного по прекурсорной технологии, приведены в таблице 1. Данные свидетельствуют о небольшом сжатии октаэдров $(Mn,Ti)O_6$ в плоскости ab (теоретическое значение расстояния $Mn^{4+}/Ti^{4+}-O = 0,196$ нм). Тем не менее, межатомные расстояния В-О свидетельствуют о четырехвалентном состоянии Mn в системе, что подтверждается данными спектроскопии ЭПР. Спектр ЭПР представляет собой симметричную линию, описываемую функцией Лоренца с g-фактором, равным 1,99, однозначно соответствующим параметрам иона Mn^{4+} . В работе [4] показано, что в структурах типа A_2BO_4 возможна корреляция между искажением координационных полиэдров AO_9 и значением ϵ . В никелатах лантана-стронция межатомные расстояния $A-O2b$ являются удлиненными, а соответствующий координационный многогранник сжат вдоль оси c . Длина связи $Sr-O2b$ в $Sr_2Mn_{0,5}Ti_{0,5}O_4$ точно соответствует сумме радиусов Sr^{2+} и O^{2-} , что свидетельствует о регулярности полиэдра. Авторы работы [2] поддерживают точку зрения, полагающую, что увеличение диэлектрической проницаемости

возможно за счет зарядового упорядочения, обусловленного неравномерным зарядовым распределением. С точки зрения связи структура-свойство разупорядочение в додекаэдрах MO_9 может быть ответственным за возникновение колоссальной диэлектрической проницаемости в никелатах, имеющих искаженные полиэдры, и ее отсутствие в оксиде $\text{Sr}_2\text{Mn}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_4$.

Таблица 1 – Межатомные расстояния в кислородных полиэдрах образцов $\text{Sr}_2\text{Mn}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_4$ (I и II)

Длины связей, нм	Ti(Mn)-O1	Ti(Mn)-O2	Sr-O1	Sr-O2a	Sr-O2b
I	0.19173 (1)x4	0.1962(5)x2	0.26459(7)x4	2.482(5)	2.7150(3)x4
II	0.19171 (1)x4	0.1974(8)x2	0.26458(11)x4	2.472(8)	2.7154(4)x4

Анализ экспериментальных данных частотного поведения относительной диэлектрической проницаемости $\epsilon = \epsilon' + i\epsilon''$ образцов в ячейках с различными электродами (медными, усеребряными, графитовыми) показал, что значения диэлектрических констант ϵ' для изученных образцов меньше 100 (рисунок 2).

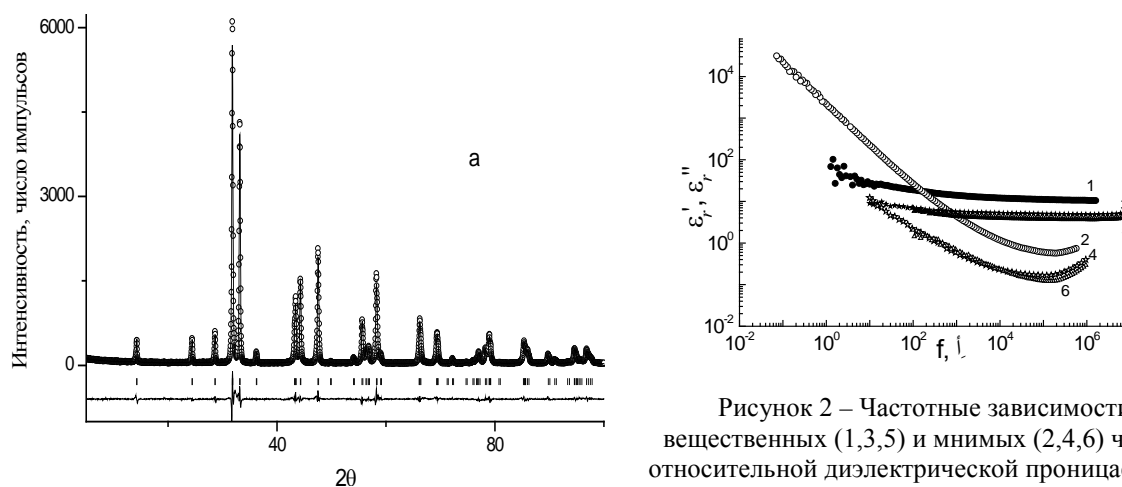


Рисунок 1 – Экспериментальная, теоретическая и разностная дифрактограммы $\text{Sr}_2\text{Mn}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_4$

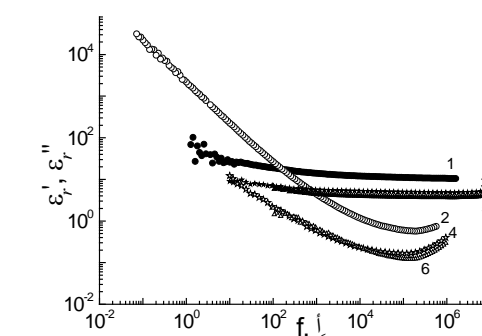


Рисунок 2 – Частотные зависимости вещественных (1,3,5) и мнимых (2,4,6) частей относительной диэлектрической проницаемости образцов $\text{Sr}_2\text{Mn}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_4$ (I) (1 и 2 – серебряные электроды, 3 и 4 – медные электроды) и $\text{Sr}_2\text{Mn}_{0.5}\text{Ti}_{0.5}\text{O}_4$ (II) (5,6 – медные электроды)

При нанесении на контактные поверхности образцов серебряного покрытия значения ϵ' немного увеличиваются. Мнимые части диэлектрической проницаемости, характеризующие энергетические потери, возрастают при измерениях с использованием серебряных контактов, по сравнению с измерениями, в которых используются медные электроды, более, чем на порядок. Тот факт, что значения вещественной части диэлектрической проницаемости практически не зависят от вида контактов, еще раз указывает на то, что причины эффектов, связанных с появлением колоссальной диэлектрической проницаемости в оксидах с перовскитоподобной структурой, связаны, прежде всего, с особенностями параметров кристаллической (отклонением от идеальности) и электронной структуры материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ № 14-03-00103а, 13-02-00633-а и УрО РАН № 12-У-3-1016.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. K. R. S. Preethi Meher and K. B. R. Varma // Journal of Applied Physics. 2009. V. 105. P. 034113.
2. Alvarez-Serrano I., Arillo M.A., Garcia-Hernandez M. et.al. // J. Am. Ceram. Soc.. 2010. V. 93. P. 2311.
3. Krohns S., Lunkenheimer P., Kant Ch. et.al // Appl. Phys.Lett. 2009. V. 94. P. 122903.
4. Chen-Yang Shi., Zhong-Bo Hu., Yong-Mei Hao. //Jurnal of Alloys and Compounds, 2011. V. 509. P. 1333.

СИНТЕЗ, СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОВОДИМОСТЬ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ ($\text{M}=\text{Fe}, \text{Co}, \text{Cu}$)

Чухакина Т. И.^{1,2}, Кабиров Ю. В.³, Зайцева Н. А.², Гавриляченко Т. В.³

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

³ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет»

Сложные оксиды $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_4$ (структурный тип K_2NiF_4) обладают комплексом функциональных свойств, обуславливающим их применение в различных областях науки и техники. Материалы на их основе перспективны для использования в качестве катодов твердотельных электрохимических устройств, катализаторов, кислородных датчиков и т. д. В монокристалле состава $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$ найдено гигантское значение диэлектрической проницаемости ($\epsilon \sim 10^5$)¹. В связи с этим вновь приобретают актуальность исследования протяженности твердых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$, влияния замещения Ni другими d-металлами на структурные характеристики и свойства оксидов с небольшим содержанием Sr ($x \leq 0,3$).

Для изучения зависимости кристаллохимических характеристик твердых растворов на основе никелата лантана с замещением никеля в В-позиции были исследованы сложные оксиды номинального состава $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{M}_{0,2}\text{O}_4$ ($\text{M} = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Cu}, \text{Sc}, \text{Al}$). Известны сложные оксиды $(\text{La}, \text{Sr})_2\text{MO}_4$ на основе Co, Fe, Al и др. Для получения сравнительной структурно-химической информации исследовалась возможность изоморфизма В-катионов в изучаемых оксидах.

Было установлено, что такие катионы как Sc и Al не склонны к изоморфному замещению Ni в структуре типа K_2NiF_4 ; для Fe, Co и Cu получены однофазные образцы, дифрактограммы которых описываются в пространственной группе $I4/mmm$. Данные рентгенофазового анализа образцов $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{M}_{0,2}\text{O}_4$ обработаны в программной среде Fullprof 2013. Установлено,

что имеет место корреляция между полученными кристаллохимическими характеристиками и размерами замещающих катионов.

На рисунке 1 представлены зависимости параметров элементарных ячеек твердых растворов $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{M}_{0,2}\text{O}_4$ от типа замещающего элемента. В ряду Fe, Co, Ni, Cu имеет место линейное уменьшение параметра a ; параметр c уменьшается от Fe к Co и линейно возрастает в ряду Co-Cu (четвертым образцом в этом ряду является незамещенный в В-позиции $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{NiO}_4$). На основании полученных зависимостей

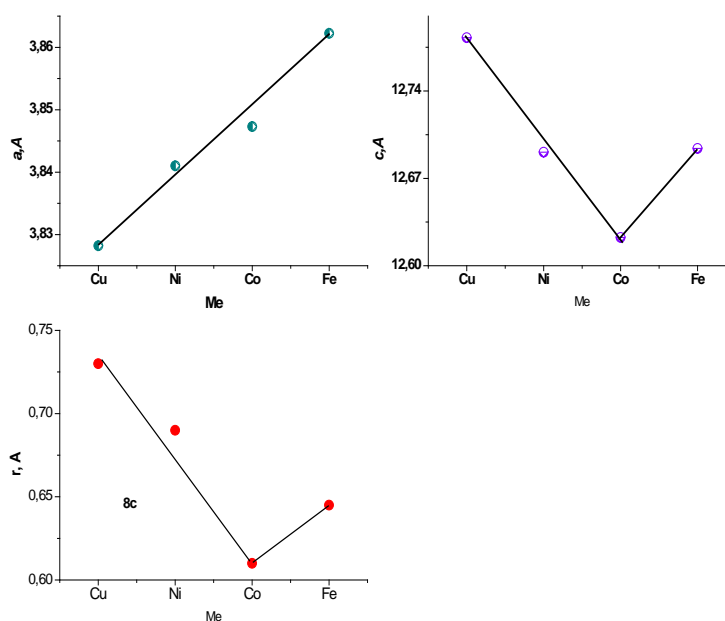


Рисунок 1 – Зависимость параметров элементарной ячейки a и c $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{M}_{0,2}\text{O}_4$ от типа замещающего элемента

¹ Krohns S., Lunkenheimer P., Kant Ch. et.al // Appl. Phys.Lett. 2009. V. 94. 122903.

можно сделать предположение о валентном и спиновом состоянии замещающих элементов. График зависимости радиусов Fe, Co, Ni, Cu с различным зарядовым и спиновым состоянием, коррелирующий с изменением параметра c (а также объема элементарной ячейки, имеющего аналогичный вид) исследуемых твердых растворов и представленный на рисунке 1, соответствует радиусам катионов Cu^{2+} , Co^{3+} (высокоспиновый) и Fe^{3+} (высокоспиновый).

Сравнительный анализ длин связей металл-кислород подтверждает это предположение. Так, в рассматриваемом нами ряду длина связи металл – апикальный кислород (Me – O2) увеличивается от значения 2,16 Å для Fe до 2,35 Å для Cu. В структуре типа K_2NiF_4 октаэдры практически всегда имеют некоторую степень искажения (сжаты в плоскости ab и вытянуты вдоль оси c) и фактически представляют собой бипирамиды. Однако, степень искажения может существенно возрасти, если в позиции В находится Ян-Теллеровский ион. Замещение Ni на Co приводит к уменьшению длины связи Me – O1; расстояние Me – O2 практически не изменяется, поскольку Co^{3+} и Fe^{3+} в высокоспиновом состоянии не являются Ян-Теллеровскими ионами. Как было упомянуто выше, корреляция диэлектрических характеристик с искажением координационных полиэдров связана, в основном, с деформацией связей (La,Sr) – O1 и (La,Sr) – O2b: снижению диэлектрической проницаемости соответствуют более низкие величины нормированных длин связей. Исходя из данных, приведенных в таблице 1, можно предполагать, что при фиксированном содержании кислорода лучшие диэлектрические характеристики будет иметь сложный оксид, содержащий железо, так как нормированные величины длин связей в этом твердом растворе наиболее близки к единице. Отметим, что керамический образец $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_4$ имеет наименьшую проводимость.

Таблица 1 – Нормированные длины связей (La,Sr) – O в твердых растворах $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{M}_{0,2}\text{O}_4$

Me	(La,Sr) – O1	(La,Sr) – O2b
Cu	0,86534	0,98759
Ni	0,90709	0,98489
Co	0,89343	0,98558
Fe	0,91772	0,99321

Таким образом, проведен кристаллохимический анализ новых сложных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{A}_x\text{Ni}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ (A=Sr, Ba, Pr; M=Fe, Co, Cu), сделана оценка искажений координационных полиэдров и устойчивости структуры; предполагается, что при стехиометрическом содержании кислорода лучшими диэлектрическими параметрами будет обладать $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_4$.

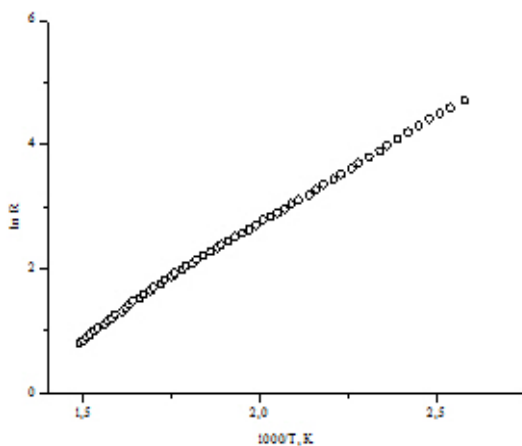


Рисунок 2 – Зависимость сопротивления образца от температуры в координатах Аррениуса (нагрев образца)

Для примера приведем данные о проводимости оксида $\text{La}_{1,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ni}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{O}_4$. На рисунке 2 приведена зависимость $\ln R$ от обратной температуры. Видно, что проводимость образца имеет полупроводниковый характер с энергией активации процесса $E=0,3$ эВ. Знак коэффициента Зеебека указывает на n -тип носителей заряда, что может быть связано со значительной концентрацией кислородных вакансий. Оценка диэлектрической проницаемости (ϵ) образца с заметной проводимостью не представляется корректной. Очевидно, для того чтобы установить взаимосвязь ϵ со структурными характеристиками, необходимо улучшить технологию изготовления

образцов, уделив особое внимание сохранению стехиометрии состава.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ № 14-03-00103 и УрО РАН № 12-У-3-1016.

СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНИОНДЕФИЦИТНЫХ КУПРАТОВ $\text{Ln}_{8-x}\text{Sr}_x\text{Cu}_{8-y}\text{M}_y\text{O}_{20}$ ($\text{M}=\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Co}$)

Чупахина Т. И.^{1,2}, Базуев Г. В., Красненко Т. И.², Гребенюков В. С.¹

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

Сложные оксиды общей формулы $\text{Ln}_{8-x}\text{Sr}_x\text{Cu}_{8-y}\text{M}_y\text{O}_{20}$ (структуры типа 8-8-20) не являются сверхпроводящими материалами, но обладают низким удельным сопротивлением, характер изменения которого с температурой (полупроводниковый или металлический) зависит от типа замещающего катиона М. Никель-замещенные оксиды имеют металлическую проводимость; допирование позиций, занимаемых медью, атомами железа, кобальта и марганца меняют проводимость на полупроводниковую. Купраты, содержащие в позициях Ln атомы Pr и Nd, могут быть получены только методом гетеровалентного изоморфизма с сопряженным замещением в анионной и катионной подрешетках, что одновременно стабилизирует соединения с высоким содержанием Sr (до $x = 3,6$). В литературе имеются данные, описывающие линейную зависимость содержания стронция от количества замещающего d-катиона в однофазных образцах и позволяющие синтезировать твердые растворы $\text{Ln}_{8-x}\text{Sr}_x\text{Cu}_{8-y}\text{M}_y\text{O}_{20}$, где Ln = La, Pr, Nd, а M = Fe, Co, Mn, Ni [1-2]. В цитируемых работах приведены параметры элементарных ячеек полученных оксидов, однако, отсутствуют данные их кристаллохимического анализа, такие как координаты атомных атомов и межатомные расстояния.

В настоящей работе приводятся структурные характеристики двух стабилизированных купратов на основе Pr – $\text{Pr}_{5,2}\text{Sr}_{2,8}\text{Cu}_{6,4}\text{Fe}_{1,6}\text{O}_{20}$ и $\text{Pr}_{4,8}\text{Sr}_{3,2}\text{Cu}_{6,4}\text{Mn}_{1,2}\text{O}_{20}$.

Результаты и обсуждение. Кристаллическая структура сложных оксидов типа 8-8-20 представляет собой взаимосвязанные цепочки октаэдров CuO_6 , пирамид CuO_5 и квадратных плоскостей CuO_4 . Редкоземельные и щелочноземельные элементы статистически располагаются в межполиэдровых пустотах. Структура описывается в пространственной группе $P4/mbm$. Установлено, что при гетеровалентное замещение происходит в основном по октаэдрическим позициям меди, что учитывалось при расчете структурных параметров. Экспериментальная, теоретическая и разностная дифрактограммы купрата $\text{Pr}_{5,2}\text{Sr}_{2,8}\text{Cu}_{6,4}\text{Fe}_{1,6}$ приведены на рисунке 1. Известно, что в незамещенных купратах типа 8-8-20 на основе

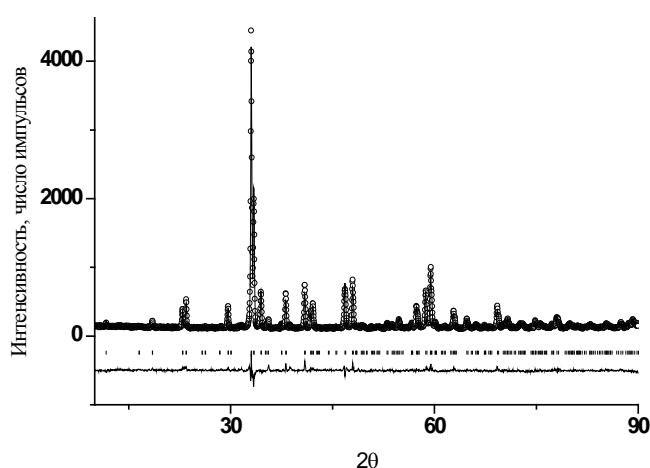


Рисунок 1 – Дифрактограмма $\text{Pr}_{4,8}\text{Sr}_{3,2}\text{Cu}_{6,8}\text{Mn}_{1,2}\text{O}_{20}$, обработанная в программной среде Fullprof

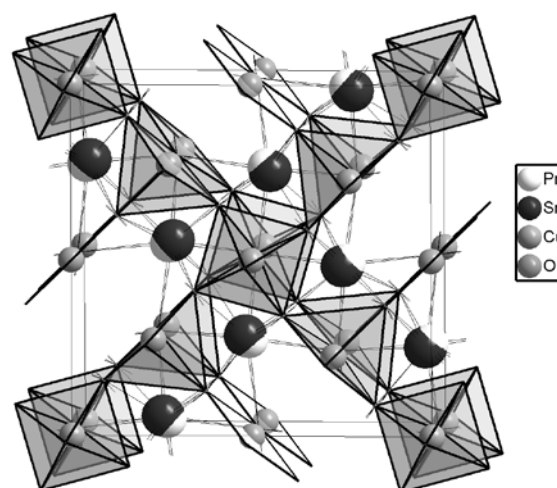


Рисунок 2 – Структура оксида $\text{Pr}_{4,8}\text{Sr}_{3,2}\text{Cu}_{6,8}\text{Mn}_{1,2}\text{O}_{20}$

лантана содержание стронция сравнительно невелико. Селективное допирование катионных позиций позволяет расширить диапазон устойчивости твердых растворов $\text{La}_{8-x}\text{Sr}_x\text{Cu}_{8-y}\text{M}_y\text{O}_{20}$ за счет снижения искажения октаэдров (соотношение межатомных расстояний $\text{M-O1}/\text{M-O5}$,

равное 0,948 в незамещенном купрате, увеличивается при замещении). Анализ кристаллохимических характеристик твердых растворов на основе Pr свидетельствует об искажении практически всех координационных полиэдров, что, по-видимому, лежит в основе адаптации структуры к меньшему радиусу иона Pr^{3+} . Координаты атомов и межатомные расстояния оксидов $Pr_{5,2}Sr_{2,8}Cu_{6,4}Fe_{1,6}O_{20}$ и $Pr_{4,8}Sr_{3,2}Cu_{6,4}Mn_{1,2}O_{20}$ приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Положения и координаты атомов в стабилизированных купратах $Pr_{4,8}Sr_{3,2}Cu_{6,4}Mn_{1,2}O_{20}$ и $Pr_{5,2}Sr_{2,8}Cu_{6,4}Fe_{1,6}O_{20}$

$Pr_{4,8}Sr_{3,2}Cu_{6,4}Mn_{1,2}O_{20}$					$Pr_{5,2}Sr_{2,8}Cu_{6,4}Fe_{1,6}O_{20}$			
Позиция	Атом	x	y	z	Атом	x	y	z
8j	Pr	0.2516(3)	0.4753(2)	0.5	Pr	0.2570(1)	0.4710(1)	0.5
8j	Sr	0.2717(3)	0.4606(2)		Sr	0.2570(1)	0.4710(1)	
2a	Cu1/Mn	0	0	0	Cu1/Fe	0	0	0
2d	Cu2	0.5	0	0	Cu2	0.5	0	0
4g	Cu3	0.2103(11)	0.7103(13)	0	Cu3	0.2131(6)	0.7131(2)	0
2b	O1	0	0	0.5	O1	0	0	0.5
2c	O2	0.5	0	0.5	O2	0.5	0	0.5
8j	O3	0.2240(13)	0.7240(19)	0.5	O3	0.2135(4)	0.7135(3)	0.5
4g	O4	0.3811(8)	0.8811(7)	0	O4	0.3735(5)	0.8735(7)	0
8i	O5	0.4120	0.3444(3)	0	O5	0.1648(2)	0.0862(7)	0

Таблица 2 – Межатомные расстояния в координационных полиэдрах $Cu(M)-O_6$ (M = Mn, Fe) сложных оксидов $Pr_{4,8}Sr_{3,2}Cu_{6,8}Mn_{1,2}O_{20}$ и $Pr_{5,2}Sr_{2,8}Cu_{6,4}Fe_{1,6}O_{20}$

Октаэдры			
Cu1/Fe1 – O1 x 2	1.9388(1)	Cu1/Mn1 – O1 x 2	1.9444(1)
Cu1/Fe1 – O5 x 4	1.9946(1)	Cu1/Mn1 – O5 x 4	1.9257(1)
Плоскости			
Cu2 – O2 x 2	1.9388(1)	Cu2 – O2 x 2	1.9444(1)
Cu2 – O4 x 2	1.9494(1)	Cu2 – O4 x 2	1.9122(1)
Пирамиды			
Cu3 – O3 x 2	1.9388(2)	Cu3 – O3 x 2	1.9459(2)
Cu3 – O4 x 1	2.2133(1)	Cu3 – O4 x 1	2.1983(1)
Cu3 – O5 x 2	1.8885(2)	Cu3 – O5 x 2	1.9188(2)

Следует отметить, что структура марганецсодержащего оксида является менее искаженной по сравнению со структурой оксида, допированного железом. Межатомные расстояния $d_{ап}$ и $d_{кв}$ в октаэдрических координационных полиэдрах $Cu(Mn)-O_6$ отличаются незначительно, также уменьшается длина связи Cu3-O4 в пирамидах. Анализ структурных данных, полученных в результате обработки дифрактограмм в программной среде Fullprof 2013 свидетельствует, что Pr и Sr в $Pr_{5,2}Sr_{2,8}Cu_{6,4}Fe_{1,6}O_{20}$ расположены статистически в одной позиции 8j, а в $Pr_{4,8}Sr_{3,2}Cu_{6,8}Mn_{1,2}O_{20}$ Pr и Sr отклоняются от равновесного состояния и имеют различные координаты (рисунок 2). Тем не менее, допирование катионных позиций Cu в обоих случаях приводит к увеличению соотношения M-O1/M-O5 по сравнению с незамещенным купратом $La_{8-x}Sr_xCu_8O_{20}$, что подтверждает высказанное ранее предположение о причинах стабилизации новых фаз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чупахина Т. И., Базуев Г. В. // Журнал неорганической химии. 1999. Т. 44. № 12. С. 1970-1975.
2. Er-Rakho L., Michel C., Raveau B. // J. Solid State Chem. 1988. V.73. P. 514-519.
3. Yoshiki A., Hisanori Y., Hirai T. // J. Solid State Chem. 1996. V.125. P. 117-124.

СИНТЕЗ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЕРАМИКИ $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_4$ ТЕРМОЛИЗОМ КАРБОКСИЛАТОВ

Чупахина Т. И., Гырдасова О. И., Владимирова Е. В, Самигулина Р. Ф.
ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

Введение. Твердые растворы $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ являются многофункциональными материалами, находящими практическое приложение как электроды для ТОТЭ, терморезисторы, сенсоры, электрокатализаторы и др. Их структурный тип разрешает широкую кислородную нестехиометрию, которая напрямую зависит от параметров синтеза. Варьирование содержания Sr меняет проводимость керамических образцов от металлической до полупроводниковой. В работе [1] показано, что монокристалл никелата лантана-стронция состава $\text{La}_{15/8}\text{Sr}_{1/8}\text{NiO}_4$ может быть даже диэлектриком, причем с частотно-независимой гигантской диэлектрической проницаемостью $\epsilon \sim 10^5$. Известные методы синтеза $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ сводятся к стандартной технологии получения керамики из соответствующих оксидов и карбонатов и прекурсорной цитратной методике, разновидностью которой является СВС-способ [2, 3]. Основным недостатком керамической технологии является длительная механообработка исходных реактивов и высокая температура синтеза (до 1300 °С). В основе метода СВС лежит реакция взаимодействия в редокс-системе окислитель (смесь нитратов металлов) – восстановитель (горючее вещество: глицин, мочевины, целлюлоза) [4, 5]. Стоит упомянуть, однако, что при разложении нитратов происходит выброс NO_x во внешнюю среду. Кроме того, природа процесса самовоспламенения реакционной смеси остается неясной, поскольку не является универсальным для любой оксидной системы. Мы полагаем, что в основе любой карбоксилатной технологии, в том числе и СВС-процесса, лежит автокаталитическое разложение оксикарбонатных комплексов d-металлов, инициирующее декарбонизацию соединений, образование промежуточных продуктов в активном состоянии, реагирующих между собой при сравнительно невысоких температурах. Интересным вариантом прекурсорного синтеза может служить метод термогидролиза солевых композитов, описанный в литературе [6, 7]. Главным достоинством технологии является одновременное термическое разложение солей металлов и совместный гидролиз компонентов реакционной смеси. Кроме того летучие продукты диссоциации карбоновых кислот уносятся из зоны реакции с током газа-носителя, что обеспечивает наиболее полное взаимодействие продуктов термолиза в изолированной системе. Использование установки замкнутого цикла позволяет избежать потерь и загрязнения атмосферы продуктами реакции.

В этой связи целью настоящей работы послужило исследование процессов фазообразования в системе $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_{4+\delta}$ при использовании нескольких типов карбоновых кислот и различных технологических вариантов проведения прекурсорного синтеза.

Эксперимент по пиролизу карбоксилатного композита. В качестве исходных реактивов использованы La_2O_3 , $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, взятые в стехиометрических количествах. Навески растворяли в 50 мл 1 М HCOOH , нагретой до 70 °С, и полученную гомогенную смесь упаривали до выделения светло-зеленых кристаллов прекурсора состава $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{Ni}(\text{HCOO})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. После удаления воды нагревание прекращают, образовавшийся кристаллический порошок перешихтовывают, помещают в печь и прокалывают при 950 °С на воздухе в течение 21 часа.

Вариантом метода пиролиза карбоксилатов послужил использованный нами способ термогидролиза сложного формиата $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{Ni}(\text{HCOO})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, полученного по описанной ранее технологии. Принципиальная схема установки для термогидролиза приведена на рисунке 1.

Фазовый состав полученных образцов контролировали с помощью рентгеновского дифрактометра Rigaku DMAX-2200/PC в CuK_α -излучении и поляризационного микроскопа ПОЛАМ С-112 в проходящем свете. Для идентификации возможных примесных фаз использовали «Базу порошковых стандартов – ICDD PDF2 (ICDD, USA, Release 2005). Размер и

форму частиц материала определяли с помощью растрового электронного микроскопа JSM5900LV. Удельную поверхность порошков определяли методом низкотемпературной сорбции паров азота в варианте метода БЭТ на автоматическом анализаторе TriStar 3000 (Micromeritics, USA). ИК спектры порошков регистрировали на спектрометре "Spectrum – One" (Perkin Elmer) в области 4000 - 400 см⁻¹

Обсуждение результатов. Образующиеся при декарбонизации сложного формиата ионы CO₂ удаляются из зоны реакции с током газа-носителя водяного пара) и образуют в резервуаре-накопителе с водой слабого раствора угольной кислоты. Концентрация образующейся кислоты пропорциональна количеству прореагировавшей соли. По изменению значения электропроводности можно в любой момент времени контролировать глубину протекания реакции термогидролиза.

Таблица 1 – Данные ИК спектроскопии

Максимумы полос поглощения, см ⁻¹	Соотнесение полос по [14]
3400 (о.с.)	$\nu(\text{H}_2\text{O})$
2940 (сл.)	$\nu(\text{C-H}) + \tau(\text{HCOO}^-)$
2870 (сл.)	$\nu(\text{C-H})$
1585 (о.с.)	$\nu_{\text{as}}(\text{C-O}) + \text{H}_2\text{O}$
1338 (с.)	$\nu_{\text{s}}(\text{C-O})$
1043 (ср.)	H ₂ O libr.
890 (сл.)	$\nu_{\text{as}}(\text{O-C-O})$
885 (сл.)	$\nu_{\text{s}}(\text{C-O})$
763 (сл.)	$\rho(\text{H}_2\text{O})$
640 (ср.)	H ₂ O libr
480 (сл.)	H ₂ O libr + M-O

Согласно данным ИК спектроскопии основные линии образующегося соединения соответствуют координированному ионами металлов формиат-аниону (таблица 1).

Термическое разложение формиата La_{1.875}Sr_{0.125}Ni(HCOO)₈ 5H₂O на воздухе протекает экзотермично в три основных этапа: на первой ступени до

200 °С происходит удаление структурной и сорбционной воды с общей потерей массы 11,7%. Разложение безводного La_{1.875}Sr_{0.125}Ni(HCOO)₈ в тех же условиях также проходит последовательно в несколько этапов. Сложный экзотермический эффект в интервале 220-780°С (рисунок 2) может быть обусловлен протеканием ряда процессов, таких как разложение и окисление формиатной группы, образование карбонатов и оксокарбонатов лантана и стронция, их разложение, выделение металлического никеля с последующим окислением и образование сложнооксидного соединения после 480°С. Судя по множественным экзоэффектам, после 450°С процесс формирования La_{1.875}Sr_{0.125}NiO₄ протекает через последовательность образования промежуточных продуктов в активном состоянии, которые взаимодействуют между собой в температурном интервале 450-850°С. Общая потеря веса соответствует разложению сложного формиата с образованием конечного продукта. Видно, что процесс фазообразования La_{1.875}Sr_{0.125}NiO₄ полностью завершается после 900 °С.

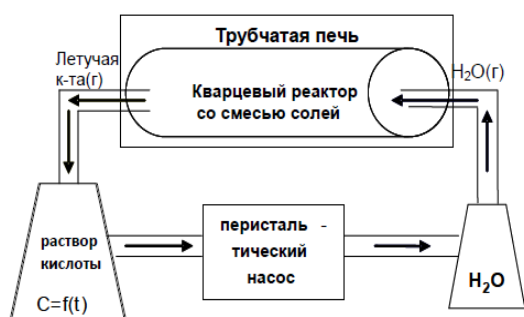


Рисунок 1. Схема установки для проведения процесса

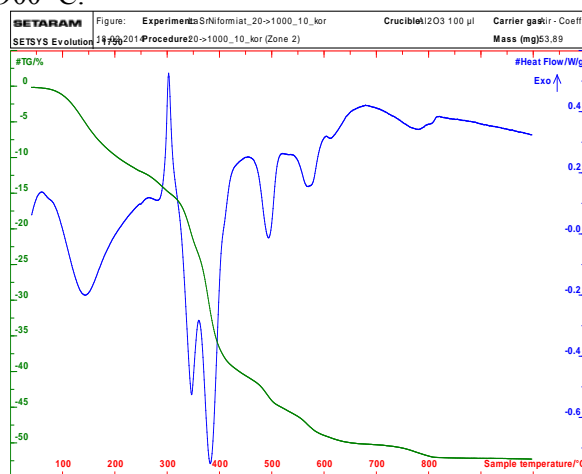
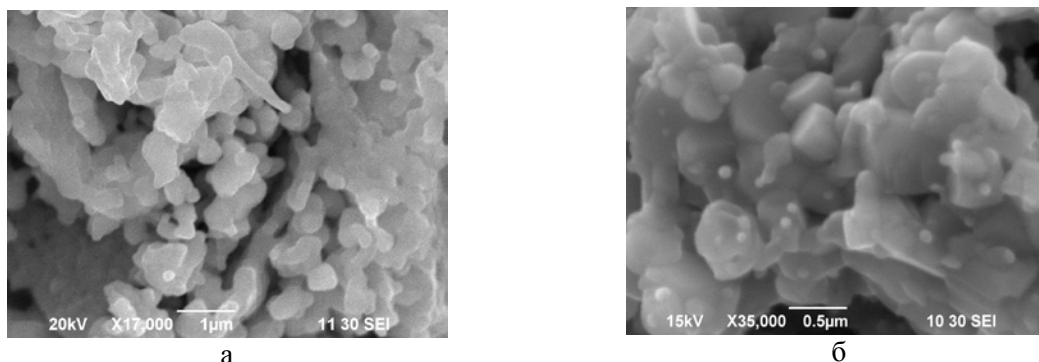


Рисунок 2 – Кривые ТГ и ДТА La_{1.875}Sr_{0.125}Ni(HCOO)₈ 5H₂O



а – на воздухе; б – термогидролиз

Рисунок 3 – СЭМ изображения продуктов термолиза $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{Ni}(\text{HCOO})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Согласно данным сканирующей электронной микроскопии сложный карбоксилат $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{Ni}(\text{HCOO})_8$ и продукты его термолиза на воздухе и в атмосфере водяного пара имеют сходную морфологию агрегатов со средним размером 0.5 мкм, что характерно для псевдоморфного превращения карбоксилатных прекурсоров в оксиды (рис.3). По результатам РФА процесс формирования структуры $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{NiO}_4$ при термолизе, как на воздухе, так и в парах H_2O полностью завершается при 950°C (рисунок 4). Попытка осуществить синтез соединения с использованием гидроксидов в качестве прекурсоров не привела к формированию структуры $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{NiO}_4$.

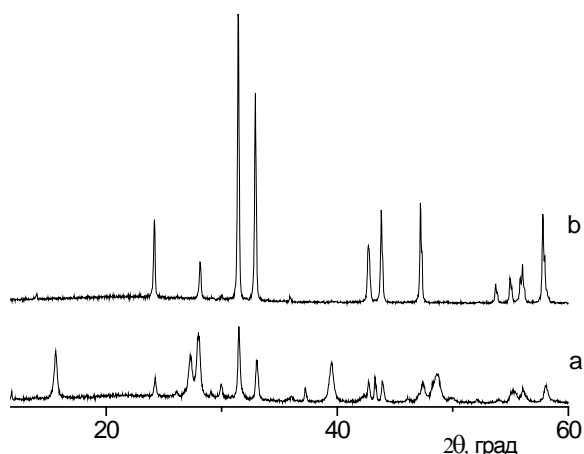


Рисунок 4 – Дифрактограммы продуктов термогидролиза $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{Ni}(\text{HCOO})_8$ при 600°C (а) и 950°C (б)

Таким образом, на примере термолиза формиатного прекурсора в различных условиях нами обоснована и реализована возможность получения многофункциональной керамики $\text{La}_{1.875}\text{Sr}_{0.125}\text{NiO}_4$. Показано, что инициатором

процесса фазообразования является не гидролиз, а разложение карбоксилатной группы, причем катализатором служит катион металла, предположительно никель.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ № 14-03-00103 и УрО РАН № 12-У-3-1016.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. S. Krohns, P. Lunkenheimer, Ch. Kant et.al // Appl. Phys.Lett., **94**, P. 122903, (2009).
2. Chen-Yang Shi., Zhong-Bo Hu., Yong-Mei Hao. //Jurnal of Alloys and Compounds. **509**, P. 1333, (2011).
3. Красильников В. Н., Шкерин С. Н., Корнева А. А., Гырдасова О. И., Никонов А. В., Липилин А. С. // ЖНХ. Т. 56. № 7. С. 1059, (2011).
4. Chen W., Li F., Yu J. // Mater. Lett. 2006. V. 60. P. 57.
5. Takeda T., Kato K., Kikkawa S. // J. Ceram. Soc. Japan. 2007. V. 115. P. 588.
6. Михалева Е. В., Васильев В. Г., Носов А. П., Владимирова Е. В., Слободин Б. В. // Физика и химия стекла. 2009. Т. 35. № 1. С. 102-108.
7. Карпова Т. С., Васильев В. Г., Владимирова Е. В., Носов А. П. // Перспективные материалы. 2011. № 4. С. 18-24.
8. Doncova V., Mehandjiev D. // Termochim. Acta. 2004. V. 421. P. 141-149.

ОЦЕНКА СТАНДАРТНОЙ ЭНТРОПИИ ОБРАЗОВАНИЯ НИТРИДА КЮРИЯ

Еценков И. А.¹, Потапов А. М.^{1, 2}¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»²ФГБУН «Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН»

В настоящее время легководные энергетические реакторы и реакторы на быстрых нейтронах в качестве топлива используют керамический диоксид урана UO_2 . В незначительном объеме (в основном, во Франции) АЭС работают с частичной загрузкой уран-плутониевого $(UPu)O_2$ топлива. Достоинствами UO_2 , обеспечивающими его широкое применение в атомной энергетике, являются высокая температура плавления (~ 2800 °С) и химическая устойчивость в широком диапазоне температур по отношению ко многим конструкционным материалам. Однако диоксид урана обладает и существенными недостатками - низкой теплопроводностью и малой плотностью. Под низкой плотностью здесь понимается низкое содержание самого урана в топливе. Для компенсации этого недостатка приходится увеличивать степень обогащения урана. Низкая теплопроводность UO_2 приводит к необходимости сильного разогрева топлива и увеличению запасенной энергии в нем. Эти недостатки оксидного топлива ограничивают возможности повышения эффективности топливного цикла и безопасности АЭС.

Нитридное топливо имеет значительные преимущества над оксидным. Его теплопроводность примерно в 7 раз, а плотность в 1,3 раза выше, чем у оксидного топлива. Оно хорошо совместимо с оболочками тепловыделяющих элементов из нержавеющей сталей и с жидкометаллическими и газовыми теплоносителями - натрием, свинцом, гелием, CO_2 . В настоящее время свойства нитридного топлива интенсивно изучаются, в том числе методами термодинамического моделирования. Одной из проблем при этом является отсутствие термодинамических данных по ряду веществ.

Целью настоящей работы является оценка стандартной энтропии образования моонитрида кюрия, CmN . Эта величина требуется для расчета состава отработавшего ядерного топлива. Однако никаких, даже оценочных сведений о ней в литературе не имеется.

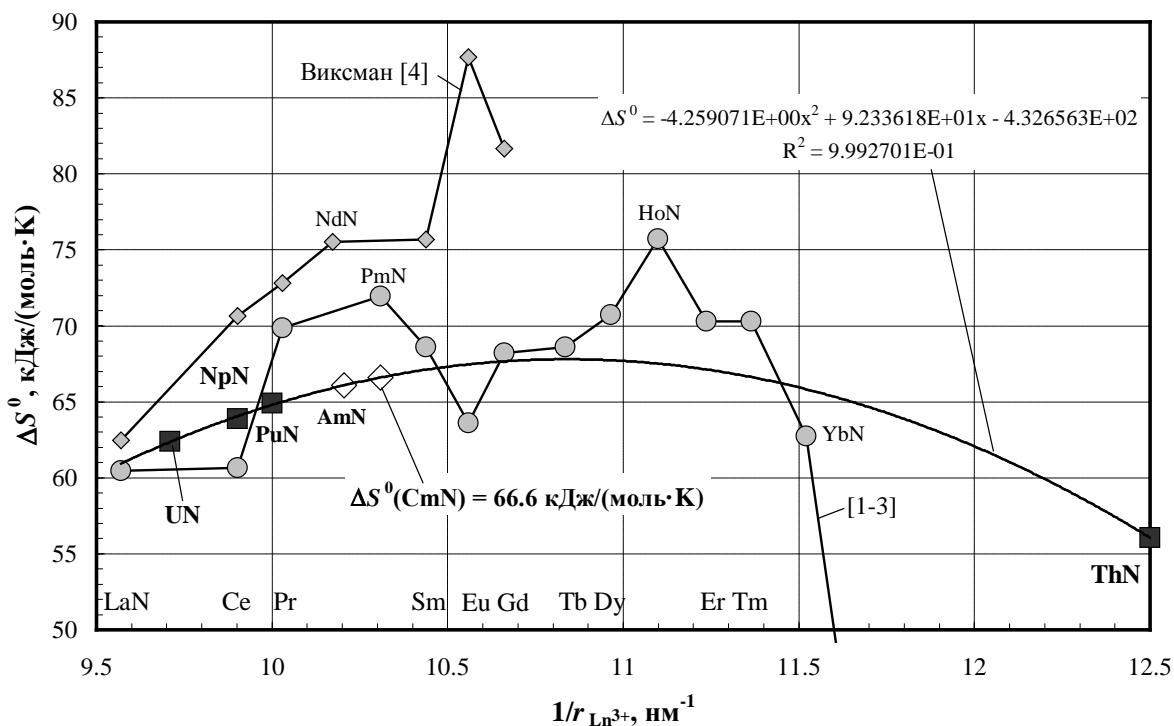
Оценка была произведена методом интерполяции. Известные величины стандартных энтропий образования ThN , UN , NpN и PuN [1] были отложены в зависимости от обратного радиуса катиона, см. Рис. 1. Как видно из рисунка данные хорошо ложатся на плавную линию, не содержащую экстремумов. Кюрий при этом находится между имеющимися данными и, следовательно, оценка интерполяцией вполне обоснована. Аппроксимируя имеющиеся данные квадратным уравнением, получаем зависимость:

$$\Delta S^0 = -432.6563 + 92.33618 \cdot \frac{1}{r_{An^+}} - 4.259071 \cdot \left(\frac{1}{r_{An^+}} \right)^2, \quad (1)$$

где ΔS^0 – стандартная энтропия образования актинидов, кДж/(моль·К); r_{An^+} – радиус катиона актинида, нм.

Согласно [5] радиус катиона Cm^{3+} равен 0.097 нм. Подставляя эту величину в уравнение (1), получаем оценку стандартной энтропии образования: $\Delta S^0(CmN) = 66.6 \pm 0.3$ кДж/(моль·К).

На рисунке 1 для сравнения также приведены стандартные энтропии образования нитридов лантанидов согласно справочным данным [1-3]. Лантаниды в значительной степени являются аналогами актинидов. Поскольку они нерадиоактивны, их свойства изучены значительно лучше. Они помещены на рисунок для уверенности, что полученная нами оценка $\Delta S^0(CmN)$ находится в разумных пределах. Желательность такой предосторожности продемонстрирована также на рисунке 1. Данные Виксмана с соавторами [4] также являются оценочными. Как видно, они завышены, то есть, вероятно, содержат какую-то систематическую ошибку, которая не была своевременно выявлена.



Энтропии образования нитридов актинидов (ThN, UN, NpN, PuN) [1] отложены в зависимости от обратного радиуса катионов. Для сравнения на рисунке также показана зависимость стандартных энтропий образования нитридов лантанидов от обратного радиуса их катионов (кружочки). Радиусы катионов взяты по Шеннону [5]

Рисунок 1 – Оценка стандартной энтропии образования CmN методом интерполяции

Полученное значение не с чем сравнить, так как никаких, даже оценочных, значений этой величины в литературе не найдено. Ближайшее значение – это стандартная энтропия образования нитрида плутония $\Delta S^0(\text{PuN}) = 64.9$ кДж/(моль·К) [2]. Основываясь на имеющихся на сегодня не слишком многочисленных данных можно сделать вывод, что в ряду актинидов энтропии образования в зависимости от обратного радиуса катионов образует плавную, выпуклую вверх линию с широким максимумом. Энтропия образования нитридов лантанидов в целом имеет примерно такую же тенденцию. Если сравнивать конкретные цифры, то полученное значение $\Delta S^0(\text{CmN})$ близко к значению $\Delta S^0(\text{GdN}) = 68.2$ кДж/(моль·К) [2]. Согласно положению в Периодической системе элементов GdN и CmN являются аналогами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болгар А. С., Литвиненко В. Ф. Термодинамические свойства нитридов. – Киев: Наукова думка, 1980. 284 с.
2. Термические константы веществ: в 10-ти вып. – М.: ВИНТИ, 1978. Вып. 8. Ч. 1. 535 с.
3. Binnewies M., Mike E. Thermochemical data of elements and compounds. Weinheim. Wiley-VCH Verlag GmbH. 2002. 928 p.
4. Виксман Г. Ш., Гордиенко С. П., Феночка Б. В. Термодинамические свойства моонитридов редкоземельных металлов. Сообщ. 1. Рукопись депонирована в ВИНТИ, № 3312 - 74 Деп. Реферат опубл. в Журн. физ. химии (1975) 49, № 5, с.1348.
5. Shannon R. D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides. Acta Crystallorg. (1976) A32. № 5. PP. 751-767.

БАЗА ДАННЫХ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ ДИФФУЗИИ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСПЛАВЛЕННОЙ ЭВТЕКТИКЕ LiCl-KCl

Бикташев Д. В.¹, Потапов А. М.^{1,2}

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН»

В настоящее время наиболее перспективным топливом для реакторов на быстрых нейтронах (БН) считается нитридное топливо. Его ориентировочный состав $U_{0.8}Pu_{0.2}N$. Это топливо имеет ряд достоинств, таких как высокая температура плавления, высокая теплопроводность, высокое удельное содержание делящихся элементов. Оно позволяет достичь высоких степеней выгорания, то есть доли распада урана и плутония, до величин 20 % и более, что практически недостижимо при использовании металлических U и Pu. Достижение высоких степеней выгорания возможно, в том числе, потому, что большинство образующихся продуктов распада образуют нитриды, которые растворяются в исходной матрице ($U_{0.8}Pu_{0.2}N$) с образованием твердых растворов.

Одним из недостаточно изученных аспектов использования нитридного топлива является его последующая переработка. В отработавшем ядерном топливе (ОЯТ) всё ещё остается 70-90 % нераспавшихся урана и плутония, вполне пригодных для дальнейшего использования.

Переработка ОЯТ заключается в отделении от оставшегося урана и плутония тех продуктов деления, которые являются нейтронными ядами, то есть интенсивно поглощают нейтроны. Накопление этих элементов замедляет и далее прекращает работу реактора. Таких элементов, к сожалению, большинство. К ним, в том числе, относятся все лантаниды. Одним из достоинств БН-реакторов является то, что образующиеся минор-актиниды (Np, Am, Cm) не мешают работе реактора и их можно выделять совместно с ураном и плутонием.

Известны два основных метода переработки – гидрометаллургический и пирометаллургический. Гидрометаллургический хорошо разработан, но имеет очень большой недостаток. Это водная технология, в результате которой образуется громадное количество радиоактивной воды. Её необходимо хранить саму по себе, кроме того, она подвергается радиолизу с выделением радиоактивных изотопов водорода и кислорода. Пирометаллургия использует в качестве среды расплавленные соли. Это делает её намного более компактной и безопасной. Соли не подвергаются радиолизу, а в случае аварии просто застывают и не распространяются в окружающей среде. Однако эта технология сравнительно новая и не все её технические аспекты решены к настоящему времени. В частности, нужны подробные сведения о поведении всех возможных ионов в расплаве-растворителе, в качестве которого выбрана эвтектика LiCl-KCl с рабочей температурой 450 °С.

Целью настоящей работы является создание полной и самосогласованной базы данных по коэффициентам диффузии различных ионов в расплавленной эвтектике LiCl-KCl. Предполагается сбор данных из литературы и оценка недостающих значений.

Нам удалось найти только один достаточно большой обзор по коэффициентам диффузии ионов в расплавленных солях [1]. Это уже довольно старое издание, со времени его опубликования прошло более 30 лет. Многие данные тогда ещё не были получены, а многие не вполне достоверны. Нами проведен литературный поиск по более новой литературе. Часть результатов, для примера, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты диффузии различных ионов в расплавленной эвтектике LiCl-KCl

Ион	Уравнение	Коэффициенты диффузии при		Источник
		450 °C	500 °C	
Актиниды				
U ³⁺	$D_{U(III)} = 0.0022909 \cdot \exp(-32546/RT)$	10.2	14.5	[2]
Np ³⁺	$D_{Np(III)} = 0.0030500 \cdot \exp(-36402/RT)$	7.16	10.6	[3]
Pu ³⁺	$D_{Pu(III)} = 0.0033142 \cdot \exp(-36787/RT)$	7.30	10.8	[3]
Am ²⁺	$D_{Am(II)} = 0.0017211 \cdot \exp(-44750/RT)$	10.1	16.3	[4]
Am ³⁺	$D_{Am(III)} = 0.0013886 \cdot \exp(-38981/RT)$	21.2	32.3	[4]
Cm ³⁺	$D_{Cm(III)} = 0.0010161 \cdot \exp(-25259/RT)$	9.24	12.5	[5]
Лантаниды				
La ³⁺	$D_{La(III)} = 0.0025867 \cdot \exp(-31701/RT)$	13.3	18.7	[6]
Ce ³⁺	$D_{Ce(III)} = 0.0017783 \cdot \exp(-31701/RT)$	8.45	11.9	[7]
Nd ³⁺		11.0		[8]
Sm ³⁺	$D_{Sm(III)} = 0.0054544 \cdot \exp(-39508/RT)$	7.63	11.7	[9]
Некоторые другие ионы				
Cs ⁺		17.8	21.1	*
Sr ²⁺		13.7	20.2	*
Ba ²⁺		26	34	*
Mo ³⁺	$D_{Mo(III)} = 0.003891 \cdot \exp(-38538/RT)$	6.39	9.68	[10]
Zr ⁴⁺	$D_{Zr(IV)} = 0.00358 \cdot \exp(-37000/RT)$	7.60	11.3	[11]

* Величина оценена в настоящей работе.

Некоторые коэффициенты диффузии, по-видимому, до сих пор никем не измерены. Они были оценены с использованием известных закономерностей для транспортных свойств [12]. Примеры таких величин также включены в таблицу 1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Janz G. J., Bansal N. P. Molten Salts Data: Diffusion Coefficients in Single and Multi-Component Salt Systems. J. Phys. Chem. Ref. Data (1982) 11, № 3. PP. 505-693.
2. Kuznetsov S. A., Hayashi H., Minato K., Gaune-Escard M. Electrochemical behavior and some thermodynamic properties of UCl₄ and UCl₃ dissolved in a LiCl-KCl eutectic melt. J. Electrochem. Soc. (2005) 152, № 4. PP. C203-C212.
3. Martinot L., Spirlet J. C., Duyckarets G., Muller W. Chronopotentiometric study of the reaction Am(III) + 3e → Am(0) in molten LiCl-KCl eutectic. Analytical Letters, (1973) 6, № 4. PP. 321-326.
4. Serp J., Chamelot P., Fourcaudot S., Konings R. J.M., Malmbeck R., Pernel C., Poignet J. C., Rebizant J., Glatz J.-P. Electrochemical behaviour of americium ions in LiCl - KCl eutectic melt. Electrochim Acta (2006) 51, № 19. PP. 4024-4032.
5. Osipenko A., Maershin A., Smolenski V., Novoselova A., Kormilitsyn M., Bychkov A. Electrochemical behaviour of curium(III) ions in fused 3LiCl-2KCl eutectic. J.Electroanal.Chem. (2011) 651, PP. 67-71.
6. Смирнов М. В. и др. // Труды Ин-та электрохимии УФАН СССР (1966) / Вып. 9. С. 59.
7. Соколовский Ю. С., Смирнов М. В., Скиба О. В. Коэффициенты диффузии трехвалентного церия в расплавленных солевых смесях LiCl-KCl и LiCl-KCl-LiF // Труды Института электрохимии (1964). Вып. 5. С. 41-45.
8. Masset P., Konings R. J. M., Malmbeck R., Serp J., Glatz J. P., Thermochemical properties of lanthanides (Ln= La, Nd) and actinides (An= U, Np, Pu, Am) in the molten LiCl-KCl eutectic, J. Nucl.Mater. (2005) 344, PP. 173-179.
9. Cordoba G., Caravaca C. An electrochemical study of samarium ions in the molten eutectic LiCl + KCl. J.Electroanal.Chem. (2004) 572, PP. 145-151.
10. Смирнов М. В., Рыжик О. А., Казанцев Г. Н. Диффузия трехвалентного молибдена в среде расплавленных хлоридов щелочных металлов // Электрохимия (1965) 1, № 1. С. 59-62.
11. Нарышкин И. И., Юркинский В. П. Осциллополярграфическое изучение температурных зависимостей коэффициентов диффузии для ряда хлоридов на фоне LiCl-KCl. Электрохимия (1969) 5 №7. С. 871-872.
12. Карапетьянц М. Х. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств. – М.: Наука, 1965.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ УРАНА И ЦЕРИЯ В РАСПЛАВЕ LiCl-KCl ОСАЖДЕНИЕМ С ПОМОЩЬЮ Li₃N

Цапков Е. В.¹, Потапов А. М.^{1, 2}

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ФГБУН «Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН»

В настоящее время интенсивно изучают возможности использования нитридного топлива ($\sim U_{0.8}Pu_{0.2}N$) в реакторах на быстрых нейтронах (БН). Помимо сжигания топлива не вполне решена задача переработки уже отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Под переработкой подразумевается, в первую очередь, отделение оставшегося урана и плутония от продуктов ядерных реакций.

Целью настоящей работы является термодинамическое моделирование процесса разделения урана и церия в расплавленной эвтектике LiCl-KCl с помощью последовательных добавок Li₃N. Церий был выбран как представитель редкоземельных элементов.

Моделирование производили с использованием термодинамической программы HSC-7 Chemistry. Результаты показаны на рисунке 1.

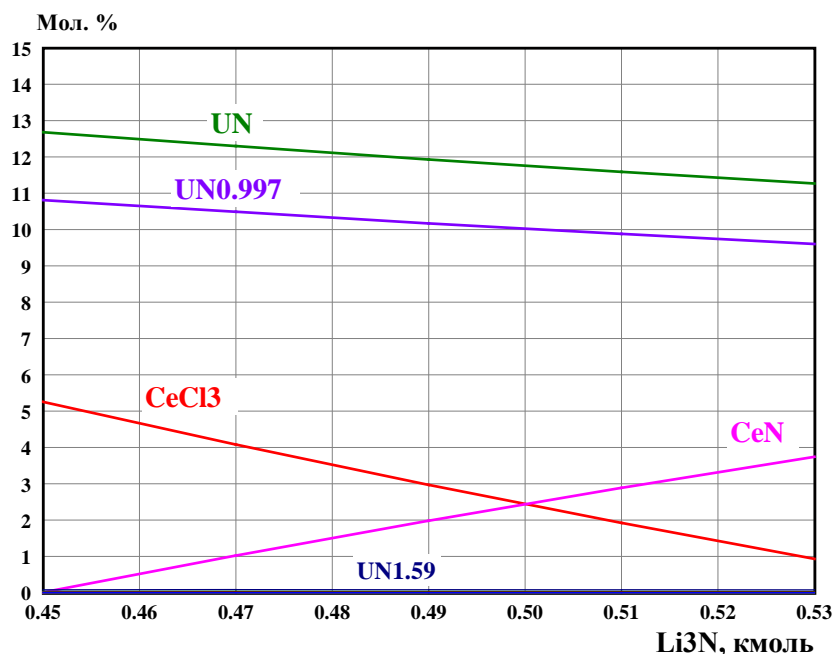


Рисунок 1 – Равновесный состав веществ, образовавшийся при взаимодействии в расплаве исходной смеси $0.45UCl_3 + 0.45Li_3N + 0.1CeCl_3$, $t = 450$ °С. Для $CeCl_3$, UCl_3 и UCl_4 заданы $\gamma=0.001$, остальные $\gamma=1$. Здесь γ – коэффициенты активности. Задавая низкие значения γ , мы учитываем тот факт, что хлориды растворимы в расплаве и, за счет комплексообразования, имеют низкие коэффициенты активности. Для твердых веществ (нитридов) приняты $\gamma = 1$.

Расчет показывает, что пока весь уран не перешел в нерастворимый нитрид, церий в нитрид не переходит. Так при соотношении $UN:Li_3N = 1:1$ только ~ 0.01 моль% церия осаждается в виде CeN . После того, как весь уран перешел в нитрид, образуется и выпадает в осадок CeN пропорционально добавленному количеству Li_3N . Таким образом, показана возможность разделения урана и лантанидов осаждением их нитридов.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Федоров С. А., Смирнов А. Ю.

Научный руководитель Амдур А. М., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Элементы группы редкоземельных металлов (РЗМ) стратегически важные в многих отраслях промышленности. Ничтожные добавки этих элементов преобразуют обычные сплавы и материалы, наделяя их новыми свойствами.

РЗМ – группа из 17 элементов, включающая лантан, скандий, иттрий и группу лантаноидов. Все эти элементы – металлы серебристо-белого цвета и имеют сходные химические свойства (наиболее характерна степень окисления +3) [1]. Они пластичны и электропроводны, легко поддаются механической обработке. Редкоземельные элементы хорошие восстановители оксидов, сульфидов, галогенидов других металлов. На воздухе легкие лантаноиды окисляются при комнатной температуре, остальные - при нагревании до 180-200 °С. Они реагируют с водой, соляной, серной и азотной кислотами; образуют многочисленные интерметаллические и комплексные соединения [2].

РЗМ встречаются преимущественно в виде изоморфных примесей в минералах. Такая форма нахождения характерна для Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tu, Yb, Lu. Другие элементы этой группы могут формировать свои собственные минералы: Ce- монацит CePO_4 , церианит CeO_2 , бастнезит $(\text{Ce,La})(\text{CO}_3)(\text{OH,F})$, лопарит $(\text{Na,Ce,Sr})(\text{Ce,Th})(\text{Ti,Nb})_2\text{O}_6$, паризит $\text{CaCe}_2[\text{CO}_3]_3\text{F}_2$; Y - (ксенотим YPO_4); Sc - (тортвейтит $\text{Sc}_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$), Cs- поллуцит $\text{Cs}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$, La-бастнезит $(\text{La,Nd,Ce})(\text{CO}_3)(\text{OH,F})$, паризит $\text{Ca}(\text{Ce, La})_2[\text{CO}_3]_3\text{F}_2$.

В России имеется достаточное число месторождений и отвалов, содержащих РЗМ в количествах, достаточных для промышленного извлечения

Известны физические и химические методы обогащения руд, содержащих РЗМ [1, 2, 3, 4]:

1. Гравитационное обогащение, основанное на использовании разной плотности различных минералов. Частицы разной плотности вводятся в жидкую среду, плотность которой имеет промежуточное значение между плотностями минералов, подлежащих разделению.

2. Флотация

3. Выщелачивание – химический тип получения РЗМ. В нем ценные компоненты руды растворяются и отделяются от нерастворимого остатка посредством соответствующего растворителя. В некоторых случаях для перевода ценного компонента в растворимую форму добавляются реагенты. Эффективность процесса зависит от размера частиц, свойств реагентов, применяемых для выщелачивания, температуры и метода приведения в соприкосновение руды с растворителем или реагентами. Обычно чем меньше размер частиц, выше температура и концентрация выщелачивающих химических соединений, тем быстрее идет процесс. Щелочную переработку монацита и ксенотима часто проводят в автоклавах при 140-150 °С с использованием 70 %-го раствора NaOH. Раствор хлоридов РЗМ после осаждения Th и U иногда выпаривают с выделением концентрата или направляют на разделение РЗМ. Бастнезитовые концентраты выщелачивают соляной кислотой, из нерастворимого остатка выделяют цериевый концентрат, а раствор используют для получения индивидуальных РЗМ. Лопаритовые, бастнезитовые и эксенитовые концентраты перерабатывают также хлорированием. Их брикетируют с коксом и обрабатывают Cl_2 при 800-1200 °С. Нелетучие хлориды используют для получения мишметалла (сплава РЗМ) или раствора в воде и направляют на разделение РЗМ.

4. Кислотный способ предусматривает сульфатизацию монацита избытком концентрированной H_2SO_4 при 200-250 °С, выщелачивание растворимых сульфатов РЗМ водой, осаждение РЗМ в виде комплексных солей действием Na_2SO_4 (осаждаются РЗМ цериевой

группы) или в виде оксалатов действием щавелевой кислоты. Комплексные сульфаты обрабатывают раствором NaOH, а затем растворяют в соляной кислоте.

5. Экстракционные методы более производительны и менее громоздки. Они основаны на том, что раствор, содержащий выщелоченные ценные компоненты (называемые водной фазой), взаимодействует с несмешивающимся органическим растворителем (называемым органической фазой), в результате чего полезная составляющая переходит из водной фазы в органическую. Затем органическая фаза, несущая ценные компоненты, отделяется и взаимодействует с другой водной фазой, куда компоненты и переходят. Этот процесс называется десорбированием. Новая водная фаза с извлеченными ценными компонентами обрабатывается с целью их осаждения. Для разделения используют трибутилфосфат (коэффициент разделения соседних РЗМ 1,3-1,6 в HNO₃), ди-(2-этилгексил)-фосфорную кислоту и другие алкил-фосфаты. Перспективно применение карбоновых кислот и аминов. Используют экстракционные каскады с десятками ступеней разделения.

6. Металл получают электролизом расплава безводных хлоридов РЗМ в присутствии хлоридов щелочных металлов при 800-900 °С в стальных аппаратах, стенки которых служат катодом, а графитовые стержни-анодом. Разработан электролиз смеси фторидов РЗМ, расплавов соединений РЗМ с жидким металлическим катодом (Zn, Cd), водных растворов с ртутным катодом. Индивидуальные РЗМ получают металлотермическим восстановлением их фторидов (кроме Sm, Eu, Tm и Yb, которые производят восстановлением оксидов) или хлоридов. Восстановители-Ca, реже Li или Mg, а также мишметалл, Na, Ce и др. РЗМ. Металлы рафинируют вакуумной переплавкой.

7. Метод элементного обогащения водных растворов из смеси солей РЗМ, основанный на выборочном выделении катионных аква-комплексов в растворах солей при воздействии асимметричных электрических полей. Дело в том, что при наложении такого поля возбуждается вращательно-поступательное движение сольватированных катионов. Из-за разного веса химических элементов, амплитуды этих движений оказываются разными, потому то разделение и получается возможным.

На Урале примером повышенной концентрации РЗМ могут служить Гусевогорское и Качканарское (резервное) месторождения: в них наблюдается высокое содержание Sc, которое в пироксенитах достигает 122,8 г/т [5]. Из этих месторождений извлекаются Fe, V. Отработанные руды со Sc складировали в хвостохранилища, где этот элемент на сегодняшний день имеет большую концентрацию. Несмотря на наличие подходов к извлечению, например, Sc из хвостов мокрой магнитной сепарацией, технология до сих пор не реализована.

Таким образом, показано, что существует достаточное количество технологий извлечения РЗМ. Они должны быть реализованы в России на базе геологических исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Википедия. Свободная энциклопедия. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Обогащение_полезных_ископаемых (дата обращения: 25.03.2014).
2. Редкоземельные элементы. Технология и применение / Под ред. Ф. Виллани, пер. с англ. – М.: 1985.
3. Михайличенко А. И., Клименко М. А. // Итоги науки и техники. Металлургия цветных и редких металлов. 1977. Т. 10. С. 5-36.
4. Польшкин С. И. Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов – М.: Недра, 1987. 428 с.
5. Роль скандия в повышении комплексного использования титаномагнетитовых руд // Горная промышленность. 1997. № 1. URL: <http://www.mining-media.ru/ru/article/ekonomich/1744-rol-skandiya-v-povyshenii-kompleksnogo-ispolzovaniya-titanomagnetitovykh-rud> (дата обращения 1.04.2014).

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

28-29 апреля 2014 года

**ГЕОТЕХНОЛОГИЯ. ГЕОМЕХАНИКА.
МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО**

УДК 624.131

**ПОВТОРНАЯ ПРОМЫВКА ПЛАТИНОНОСНОЙ РОССЫПИ В УСЛОВИЯХ
ОАО «АС АМУР»**

Старцев В. А.

Научный руководитель Багазеев В. К., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО Уральский государственный горный университет

Для повторной промывки отложений россыпи, необходимо определить содержание частиц платины в хвостах промывки и распределения их на откосе гидроотвала первичной промывки песков (ГОПП).

Цель исследования – определение распределения частиц платины на откосе ГОПП.

Задачи исследования: расчет распределения хвостов промывки по крупности на откосе ГОПП; расчет распределения частиц платины на откосе ГОПП.

По результатам исследований в лабораторных условиях на кафедре РМОС была разработана методика расчета распределения частиц по крупности на откосе ГОПП, установлено, что распределение частиц отдельных фракций возле центра размещения этой фракции можно аппроксимировать нормальным распределением случайных величин, с нормированным параметром t :

$$t = \frac{3(x - 0,01R_i)}{0,01R_i}, \quad (1)$$

где x – относительное расстояние от начала гидроотвала до рассматриваемого сечения; R_i – суммарный выход (остаток) частиц породы (песков), %.

В практике обогащения и классификации зернистых материалов различной крупности и плотности используется характеристика равнопадаемости частиц. Частицы, имеющие одинаковую скорость осаждения в спокойной воде (одинаковую гидравлическую крупность), называются равнопадающими, и отношение их эквивалентных диаметров называется коэффициентом равнопадаемости. При равных условиях осаждения:

$$e_{G_k} = \frac{d_n}{d_T} = \frac{\rho_T - 1}{\rho_n - 1}, \quad (2)$$

где e_{G_k} – коэффициент равнопадаемости для частиц крупностью более 1 мм; d_n – эквивалентный диаметр более крупной и легкой частицы плотностью ρ_n (т/м³), мм; d_T – эквивалентный диаметр более мелкой тяжелой частицы плотностью ρ_T (т/м³), мм.

Зная диаметр частиц определенной плотности d_n , выносимых в слив, какого-либо классификатора, и коэффициент равнопадаемости e_{G_k} , можно рассчитать размер частиц любой плотности d_T , выносимых в слив, по формуле:

$$d_T = \frac{d_n}{e_{GK}}, \quad (3)$$

При движении потока пульпы на шлюзах П. В. Лященко введена характеристика движения с одинаковой скоростью частиц – коэффициент равносторонности – это отношение размеров зёрен различной плотности, которые начинают двигаться по дну шлюза при одинаковой скорости движения пульпы или воды. По П. В. Лященко, этот коэффициент e_V равен коэффициенту равнопадаемости e_{Gk} , умноженному на отношение коэффициентов трения тяжелого и легкого зерна о поверхность шлюза:

$$e_V = e_{Gk} \frac{f_T}{f_L}, \quad (4)$$

где f_T, f_L – коэффициент трения тяжелого и легкого зерна.

По результатам исследований в лабораторных условиях, на кафедре РМОС, была установлена зависимость расчета распределения частиц золота от крупности осевших частиц горной породы на откосе ГОПП по коэффициенту равнопадаемости:

$$d_{Au} = 0,163 \left(\frac{d_n}{e_{Gk}} \right)^{0,185}, \quad (5)$$

где d_{Au}, d_n – крупность осевших на участке частиц золота и породы, мм; e_{Gk} – коэффициент равнопадаемости.

По аналогии распределения частиц золота, мы можем вывести формулу зависимости крупности осевших частиц платины от крупности осевших частиц породы и коэффициента равнопадаемости:

$$e_{Gk} = \frac{d_n}{d_T} = \frac{\rho_T - 1}{\rho_n - 1} = \frac{19,3 - 1}{2,65 - 1} = 11,09,$$

где $\rho_T = 19,3$ – плотность платины (т/м^3), $\rho_n = 2,65$ – плотность горной породы (т/м^3).

$$d_{Pt} = 0,163 \left(\frac{d_n}{e_G} \right)^{0,185} = 0,163 \left(\frac{d_n}{11,09} \right)^{0,185} = 0,163 (0,09017 \cdot d_n)^{0,185} = 0,104 (d_n)^{0,185},$$

$$d_{Pt} = 0,104 (d_n)^{0,185}. \quad (6)$$

Таким образом, по методике расчета распределения частиц по крупности на откосе гидроотвала первичной промывки, через нормированный параметр (1), коэффициент равнопадаемости (2), а также по формуле зависимости крупности осевших частиц платины от крупности осевших частиц породы (6) определяет распределение частиц платины на откосе ГОПП.

ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ УГЛЯ

Усольцев Ф.

Научный руководитель Гусманов Ф. Ф., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Выбросы тепловых электростанций, использующих уголь, могут содержать естественные радионуклиды элементов. Эти радиоактивные элементы есть и в золе, выбрасываемой через трубы вместе с дымовыми газами. Если дымовые газы очищать от золы с эффективностью даже 98,5%, что имеет место лишь на некоторых наиболее современных ТЭС и является очень дорогостоящим процессом, то и в этом случае доза облучения, обусловленная естественными радионуклидами в выбросах тепловых электростанций, превысит аналогичную дозу, полученную населением, живущим вблизи АЭС аналогичной мощности, в 5 и даже в 40 раз.

Единственным методом, который даст возможность использовать угольные месторождения для получения тепла и электроэнергии с большей радиационной безопасностью, это реализация идеи Рамзая – Менделеева о подземной газификации углей и очистке полученных газов в подземных газогенераторах.

Преимущество подземной газификации не только в этом. В ней исключается тяжелый и очень вредный труд горнорабочих. Транспортировка, погрузка, разгрузка и дробление угля, требующие больших энергетических затрат и загрязняющие топливной пылью окружающую среду, заменяются безвредной и простой транспортировкой очищенного горючего газа в места его непосредственного использования. Подземная газификация в экологическом плане предпочтительней и открытой добычи угля в угольных разрезах, так как в ней отсутствует нарушение верхнего покрова Земли. Наконец, подземная газификация предоставляет широкие возможности для автоматизации процесса.

В России работы по подземной газификации углей начались в 30-х гг. После Второй Мировой войны ее опыт стали использовать в США, Великобритании, Франции, ФРГ, Бельгии и других странах. Способ подземной газификации углей дает возможность эксплуатировать глубоководные пласты малой мощности. Например, общие запасы каменного угля в ФРГ составляют примерно 230 млрд. тонн, в то время как потенциально извлекаемые запасы методами современной горной техники составляют лишь 24 млрд. тонн. Таким образом, 90% запасов угля остаются неиспользованными. Однако процесс подземной газификации пока находится в стадии полупромышленных исследований. По расчетам в США газ подземной газификации обходился бы в 1,3-3,9 раза дешевле газа, получаемого с Аляски, и в 1,45 раза дешевле газа получаемого наземном газогенераторе.

Бесшахтный способ использования угольных залежей, отсутствие терриконов возле угольных залежей и отвалов золы возле тепловых электростанций – таков новый облик добычи и использования угля. Решение глобальных экологических проблем требует коронного изменения отношения к природе посредством создания такой технологии, которая не приводила бы к ее возмущению. Такой технологией является подземная газификация твердого топлива.

Разработка процессов газификации твердого топлива в самых разных их проявлениях: парогазового цикла, плазменной газификации топлива, подземная газификация угля дает условие для широкого использования твердого топлива.

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ СКВАЖИН ПОСЛЕ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

Паняк С. Г.¹, Аскеров А. А.²

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ООО «РН-Пурнефтегаз»

Вынос пластового песка, а также проппанта после гидроразрыва пласта приводит к засорению ствола скважины, износу и отказу глубинного оборудования, а также к отказу установок электроцентробежных насосов, что приводит к росту затрат на ремонт скважинного оборудования. Такое засорение призабойной зоны приводит также к изменениям проницаемости этого пространства, уменьшению продуктивности скважин, снижению темпов конечной нефтеотдачи [1, 2, 3]. Вынос песка обусловлен литологическим составом продуктивных пластов, сложенных слабосцементированными коллекторами, и зависит от комплекса факторов: прочности пород, горных напряжений, истощённости пластов, их депрессии [4].

Основным объектом нефтедобычи является пласт ПК19-20 на Барсуковском месторождении в Западной Сибири, который обеспечивает около 85 % текущей добычи нефти. С учетом того, что почти все пласты месторождения слабо сцементированы и являются основными объектами добычи, поиск решения проблем их нефтеотдачи является актуальным.

Практика показывает, что вынос песка из пласта в процессе гидроразрыва пласта приводит также к разрушению структуры пласта в призабойной зоне, обрушению вышележащих горизонтов, деформации эксплуатационных колонн, обводнению скважин верхними водами [4]. В результате проблемные скважины временно или вовсе выбывают из действующего фонда.

Для эффективной эксплуатации скважин необходима технология закрепления трещин химическими реагентами и создания в призабойной зоне гравийных фильтров.

Ограничение выноса песка из пласта в скважину осуществляется креплением пород призабойной зоны с применением различных цементирующих вяжущих веществ и наполнителей [3]. Ранее на двух скважинах Комсомольского месторождения с активным выносом песка была использована технология создания в околоскважинной зоне гравийного фильтра с креплением трещины прорезиненным проппантом RCP. Закачивали активаторы спекания MS-1, ПКК-1, что не привело к ожидаемым результатам. Наблюдался лишь временный эффект (рис. 1). На скв. 3304 и 243 не было получено качественное спекание проппанта RCP из-за того, что температура пласта недостаточна для протекания этого процесса. Ранее этот температурный фактор кинетики реакций, обеспечивающий ускорение процессов в 2–5 раз с повышением температуры на 10 градусов, не учитывался. Отсутствие положительного эффекта было обусловлено также неправильным подбором состава активатора для необходимого спекания проппанта. Перечисленные проблемы связаны с выносом песка и снижением $K_{пр}$ (коэффициент продуктивности).

На втором графике (рисунок 2) видно, что после ГРП запускной прирост (когда скважина выходит на установившийся режим работы) добычи нефти по двум скважинам составляет около 37 т в сутки, затем наблюдается падение. Почти через полгода уровень добычи в скважинах снизился до прежнего уровня.

Согласно рисунку 1, причина падения дебита нефти связана с увеличением КВЧ (кол-во взвешенных частиц). Можно сделать вывод, что эффективность борьбы с выносом песка при использовании активатора MS-1, ПКК-1 проявляется в короткий отрезок времени. Причиной этого является, как уже отмечалось выше, некачественное спекание проппанта RCP в условиях слишком низкой температуры пласта, которая в обрабатываемых скважинах составляет около 70 °С.

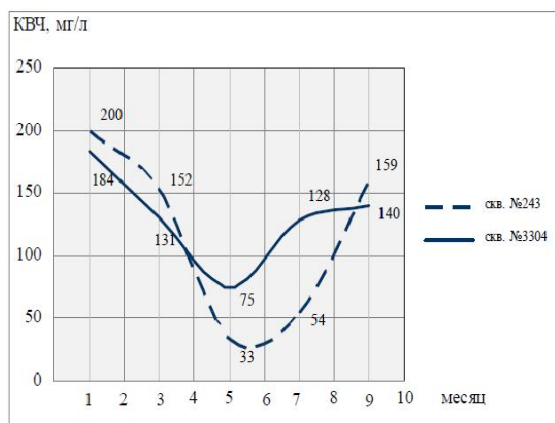


Рисунок 1 – Изменение КВЧ на скважинах с применением активатора MS-1, ППК-1

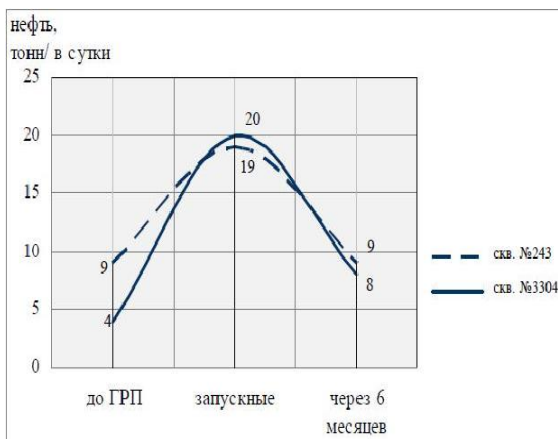


Рисунок 2 – Прирост и изменение дебита нефти с применением активатора MS-1, ППК-1

По рекомендации подрядчика, совместно с ООО Роснефть-Пурнефтегаз и ООО РН-УфаниИнефть был спроектирован и внедрён активатор Fore LK-11, который может эффективно работать в условиях реальных пластовых температур. Практика показала, что новая химическая добавка (активатор Fore LK-11) обеспечивает спекания проппанта RCP в качестве расклинивающего агента даже при еще более низких температурах пласта (около 25 °С). Опыты показали, что загрузка продукта должна определяться конкретной температурой пласта, при этом оптимальное нормативное значение составляет 5–50 л/м³ жидкости для температурного диапазона от 25–50 °С. В результате проведенных на четырёх скважинах работ с внедрением нового вида активатора было получено значительное снижение выноса песка (и проппанта).

Применение активатора спекания проппанта Fore LK-11 в отличие от активаторов MS-1, ППК-1 помогло решить ряд проблем: обеспечить стабильно низкий КВЧ, прирост и стабильный дебит нефти, увеличить МРП (межремонтный период), уменьшить затраты на ремонт скважин.

Таким образом, применение активатора спекания проппанта Fore LK-11 в пластах с низкими температурами в качестве одного из методов борьбы против выноса песка позволяет повысить эффективность добычи нефти на месторождениях Западной Сибири со слабосцементированными коллекторами. Рассматриваемый активатор может широко применяться нефтегазодобывающими компаниями и в других регионах с аналогичными литологическими свойствами вмещающих пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багиров М. К., Эфендиев И. Ю., Кязимов Ш. П. Новый способ борьбы с песком в нефтедобыче // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1995. № 5-6. С. 28-30.
2. Паняк С. Г., Аскеров А. А. Пескопроявление в скважинах после гидроразрыва // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2013. № 5. С. 35-39.
3. Эфендиев И. Ю. Зависимость эффективности крепления пород от характера формирования призабойной зоны скважин // Сб. научн. тр. Баку: АзНИПИнефть, 1978. Вып. 47. С. 56-60.
4. Экономидес М. Ю., Олни Р., Валько П. Унифицированное проектирование гидроразрыва пласта. 2003. 221 с.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ Д. ЛОБШИРА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЙТИНГА МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Ахмет Д. М., Боранов Е. А., Акбанбетова Д. Е., Рашид Ж. Б.
Научный руководитель Имашев А. Ж., магистр горного дела
Карагандинский государственный технический университет

Свойства массивов горных пород достаточно разнообразны, и для описания их характеристик возникла необходимость систематизации и сведения к общему числовому показателю [1].

Классификации массивов являются основой эмпирического подхода к проектированию различных сооружений в скальных массивах, и нашли в этой области широкое распространение. Данные системы оценки качества были с большим успехом использованы при проектировании в Австрии, Южной Африке, Соединенных Штатах, Индии и Европе.

Разработкой классификаций массивов горных пород занимались такие ученые, как Протодьяконов, Дир (RQD), Мюллер, Франклин, Терцаги, Лин, Ланди, Бартон, Бенявски (RMR), Романа (SMR), Лобшир (MRMR), Булычев и др. [2].

На сегодняшний день в мировой практике наиболее многофункциональной и практичной является рейтинговая классификация Д. Лобшира (MRMR – *Mining Rock Mass Rating*).

Рейтинговая классификация Лобшира применяется для следующих целей: составление проекта крепления, составление диаграмм зон обрушения, расчет устойчивости целиков, определение степени обрушаемости и дробимости при самообрушении, обоснование порядка ведения горных работ и т. д. [3, 4].

Рейтинг MRMR складывается из частных рейтингов (IRMR), учитывающих прочностные характеристики массива, количественные и качественные характеристики трещиноватости, которая, в свою очередь, домножается на поправочные коэффициенты, отражающие степень выветрелости пород, ориентацию трещин в массиве, параметры напряженного состояния, гидрогеологические условия и др.

Также получение рейтинга MRMR можно выразить формулой:

$$MRMR = RMR \times k . \quad (1)$$

Для вычисления рейтинга MRMR как видно на формуле 1 необходимо умножить рейтинг RMR на соответствующие коэффициенты:

- Выветривание. Коэффициент влияния выветривания;
- Коэффициент ориентации трещин. Коэффициенты, учитывающие ориентацию трещин;
- Давление, вызванное горными работами. Сжимающие напряжения повышают устойчивость массива пород и препятствуют обрушению;
- Взрывные работы. Результатом ведения взрывных работ является появление новых трещин и раскрытие уже имеющихся, что ведет к снижению прочности массива;
- Влияние подземных вод. В общем случае наличие подземных водоносных горизонтов приводит к снижению прочности массива, ослабляя трение между структурными блоками;
- Смерзаемость пород. При наличии льдистости пород в районах вечной мерзлоты массив может иметь большую устойчивость, которая обычно снижается со временем.

$$RMR = R_{RBS} + J_s + J_c , \quad (2)$$

где R_{RBS} – прочность породного блока; J_s – рейтинг по количеству трещин; J_c – рейтинг условий трещиноватости.

Составляющая рейтинга RBS в однородном массиве, без жил, даек и разрывов, вычисляется следующим образом:

$$RBS = IRS \times 0,8, \quad (3)$$

где IRS – прочность нетронутого массива (*Intact Rock Strenght*).

Если же массив сильнотрещиноватый, имеются разрывы сплошности, параметр RBS определяется по номограмме представленная на рисунке 1, учитывающей крепость пород, а также степень трещиноватости.[2] Перемножив данные показатели, по номограмме находят показатель степени снижения $IRS - FF/m$ (количество трещин на 1 м).

Таким образом, RBS определяется по формуле:

$$RBS = IRS \times 0,8 \times k, \quad (4)$$

где k – коэффициент корректировки IRS , доли ед.

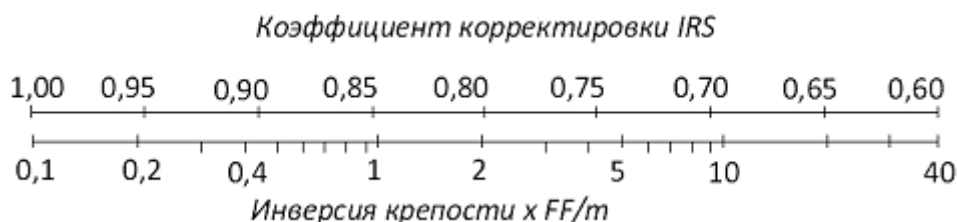


Рисунок 1 – Номограмма корректировки прочности нетронутого массива с учетом крепости руды и густоты трещин

Исходя от значения MRMR определяется рейтинг горных пород по таблице 1.

Таблица 1 – Классификация пород по методике Д. Лобшира

Класс / рейтинг MRMR	1 / 5-20	2 / 21-40	3 / 41-60	4 / 61-80	5 / 81-100
устойчивость (обрушаемость)	Очень низкая (очень высокая)	Низкая (высокая)	Средняя (средняя)	Высокая (низкая)	Очень высокая (очень низкая)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Введение в механику скальных пород / под ред. Х. Бока. – М.: Мир, 1983. 276 с.
2. Губинский Н. О. Определение рейтинга массива горных пород по геомеханической классификации Д. Лобшира для условий алмазного месторождения // Вестник МГТУ, 2009. Т. 12. № 4. С. 694-701.
3. Jacubec J., Laubscher D.H. The MRMR rock mass rating classification system in mining practice. – Brisbane: 2000. P. 413-421.
4. Кузьмин Е. В., Узбекова А. Р. Рейтинговые классификации массивов скальных пород: предпосылки создания, развитие и область применения // ГИАБ, 2004. № 4. С. 201-202.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИН ПОСЛОЙНОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Сандригайло И. Н., Балтачев С. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время при разработке крепких пород на карьерах подготовка горной массы к выемке осуществляется с использованием буровзрывных работ.

К недостаткам БВР относятся:

- значительные затраты (до 30-60 % себестоимости 1 м³ горной массы);
- повышенная опасность работ;
- увеличение потерь и разубоживания полезного ископаемого;
- сейсмическое воздействие взрывов на расположенные вблизи карьера здания и сооружения;
- выброс в атмосферу при взрыве больших объемов пыли и газов;
- значительные простои оборудования, связанные с проведением взрывных работ.

В связи со сказанным выше в течение многих десятилетий конструкторская мысль была направлена на поиск возможностей создания горных машин, способных осуществлять выемку и погрузку горной массы без предварительного рыхления ее взрывом.

В определенных условиях выполнять эти функции могут машины послыйного фрезерования – горные комбайны. Их выпуск сегодня осуществляют фирмы «Виртген», «Крупп», «Тенова» и ряд других. Производимые этими фирмами машины имеют различные конструктивно-компоновочные схемы и осуществляют разработку месторождения по различным технологическим схемам работы.

Они могут иметь переднее или центральное расположение рабочего органа на раме, переднее расположение рабочего органа на стреле (консоли) отдельно от подающего конвейера или совместно с ним. Большое разнообразие конструкций машин позволяет подбирать оборудование для конкретных условий, конкретного месторождения.

Так при использовании машин с центральным расположением рабочего органа, затруднительна отработка запасов полезного ископаемого в торцевой части заходки. А наличие четырехгусеничной ходовой части существенно снижает маневренность машины.

Этих недостатков нет у машин с передним расположением рабочего органа и двухгусеничной ходовой частью. Кроме того при переднем расположении рабочего органа все гусеницы машины перемещаются по отфрезерованной ровной поверхности. Однако при таком конструктивном решении жесткость конструкции несколько ниже.

Особенностью большинства машин послыйного фрезерования является то, что забоем при их использовании служит не уступ, а поверхность горизонтальной или слабонаклонной площадки. При размещении рабочего органа на стреле появляется возможность отработки месторождения по более традиционной схеме - уступами.

Схемы работы машин послыйного фрезерования определяются как их конструктивными особенностями, так и горно-геологическими условиями конкретного месторождения. Разработан ряд типовых технологических схем отработки слоя для машин различных типов.

На горнодобывающих предприятиях мира сегодня работают более 200 машин послыйного фрезерования, различных производителей, различной конструкции и различных типоразмеров.

В последние годы на целом ряде горнодобывающих предприятий России и СНГ введены в работу машины послыйного фрезерования фирм «Виртген», «МАН ТАКРАФ», «Крупп». Они используются на угледобывающих предприятиях, на добыче бокситов и сырья для производства строительных материалов.

Наиболее распространены на отечественных карьерах машины послыйного фрезерования фирмы «Виртген» моделей 2200SM и 2500SM (таблица 1).

Таблица 1 – Технические характеристики машин послыйного фрезерования

Показатель	2200SM	2500SM
Ширина фрезерования, мм	2200	2500
Глубина фрезерования, мм	0-350	0-600
Диаметр барабана с рабочим инструментом, мм	1140	1400
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	596,5 (811)	783 (1065)
Рабочая масса с полными баками, т	47,73	100,5
Вместимость топливного бака, л	1500	2400
Расчетный расход топлива при полной загрузке, л/ч	150	191,5
Возможная производительность комбайна, т/ч, по породам с прочностью на сжатие:		
– 10 МПа	750	1150
– 70 МПа	300	320

Эти машины отличаются высокой надежностью, высокой производительностью и благодаря их широкому распространению на горнодобывающих предприятиях мира сравнительно большими объемами их выпуска (по сравнению с машинами других фирм-производителей).

Кроме машин послыйного фрезерования фирмы «Виртген» в России накоплен опыт эксплуатации на угледобывающем разрезе «Талдинский» машины фирмы «Крупп» модели KSM 2000R. Эта машина работала на разрезе с 1996 года и продемонстрировала за время эксплуатации хорошие технико-экономические показатели. Техническая производительность KSM 2000R при отработке вскрышного блока представленного преимущественно алевролитами с прочностью на сжатие от 20 до 30 МПа, составляла 1800 м³ твердой горной массы в час.

На Средне-Тиманском бокситовом руднике (СТБР), ОАО «Боксит Тимана» в Республике Коми с 2008 года успешно работает на добыче бокситов Вежаю-Ворыквинского месторождения машина послыйного фрезерования фирмы «МАН ТАКРАФ» модели MTS-180.

Анализ опыта работы этой машины на добыче бокситов Вежаю-Ворыквинского месторождения показывает, что в условиях данного рудника ее применение позволяет отрабатывать участки рудных тел, разработка которых по традиционной технологии (с использованием буровзрывных работ для рыхления боксита) неэффективна из-за малой мощности рудного тела и сильной трещиноватости массива. Использование машины послыйного фрезерования позволяет снизить разубоживание бокситов до 2,5 и 5 % для байеровского и спекательного сортов соответственно и как следствие – повысить их качество, а так же уменьшить потери полезного ископаемого.

В целом обобщая опыт использования машин послыйного фрезерования на карьерах и разрезах можно отметить, что их применение позволяет:

- осуществлять без применения буровзрывных работ выемку пород и полезного ископаемого, имеющих значительную крепость;
- снизить за счет отказа от буровзрывных работ отрицательное воздействие горных работ на окружающую среду;
- снизить потери и разубоживание при добыче и, как следствие, извлечение полезного ископаемого из недр с большим содержанием полезного компонента и меньшим содержанием вредных примесей;
- получить в процессе работы куски горной массы, не требующего последующего дробления и годного для транспортировки конвейерным транспортом;
- осуществлять горные работы вблизи зданий и сооружений в связи с отсутствием сейсмического воздействия, имеющего место при проведении взрывных работ.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БОКСИТОВ В ГВИНЕЕ

Сандригайло И. Н., Диалло Альфа Салиу
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Гвинея – государство в западной Африке, богатое полезными ископаемыми: бокситами, железной рудой, золотом, алмазами. По запасам бокситов Гвинея занимает первое место в мире (таблица 1).

Таблица 1 – Запасы и объем добычи бокситов в мире

Страна	Запасы бокситов в 2012 г, млн т	Объем добычи бокситов в 2012 г., млн т
Гвинея	7400	19,0
Австралия	6000	73,0
Бразилия	2600	34,0
Вьетнам	2100	-
Ямайка	2000	10,3
Индонезия	1000	30,0
Индия	900	20,0
Китай	830	48,0
Весь мир	28000	263,0

По объему добычи бокситов Гвинея занимает 6 место в мире, уступая Австралии, Китаю, Бразилии, Индонезии и Индии (таблица 1).

Значительные объемы бокситов в Гвинее добывают на предприятиях компании «РУСАЛ» – крупнейшего мирового производителя алюминия.

Бокситы из Гвинее поставляются на предприятия России уже много десятилетий. Еще в 1974 году на месторождении бокситов Дебеле провинции Киндия был введен в эксплуатацию рудник с производственной мощностью 3 миллиона тонн, бокситовая руда с которого поставлялась в Советский Союз.

При разработке месторождения применялась традиционная технология, предусматривающая рыхление руды и каменистой вскрыши с использованием БВР. Бурение скважин диаметром 160 мм осуществлялось станками шнекового бурения. В качестве взрывчатого вещества в сухой сезон использовалась смесь АС-ДТ, а во влажный Сигмажель. Выемка и погрузка горной массы осуществлялись 3 карьерными экскаваторами ЭКГ-5А и двухколесными погрузчиками Caterpillar 988В. Транспортирование бокситовой руды к отделению дробления осуществлялось автосамосвалами БелАЗ-548 грузоподъемностью 42 тонны.

Однако при использовании традиционной технологии было затруднительно осуществление селективной выемки и при подсчете запасов безрудные интервалы, сложенные некондиционными рудами, включались в контуры рудных тел. Из-за применения взрывных работ значительные запасы, находящиеся вблизи промышленных зданий и сооружений, пришлось оставлять в охранных целиках.

В 2000 году с целью проведения селективной выемки, обеспечивающей повышение качества полезного ископаемого, и отработки охранных целиков было предложено использовать на добычных работах карьерный комбайн Виртген 2100SM. При этом боксит грузился комбайном в автосамосвалы КраЗ-256 и транспортировался на прирельсовый склад.

Анализ опыта использования комбайна Виртген 2100SM при добыче бокситов показал, что в условиях карьеров Киндии внедрение безвзрывной тонкослоевой выемки позволяет

снизить себестоимость на 2-3 доллара. При этом за счет ввода в эксплуатацию запасов, расположенных в целиках вблизи зданий и сооружений и некондиционных при использовании традиционной технологии слоев боксита мощностью менее 2 м, расширилась сырьевая база. Ранее эти запасы относились к потерям. Использование комбайна обеспечило безвзрывную выемку с получением в забое мелкокускового материала, не требующего последующего крупного и среднего дробления.

Положительный опыт использования комбайна Виртген 2100SM на руднике Дебеле позволил сделать вывод о целесообразности ввода в эксплуатацию на нем в 2001 году нового комбайна Виртген 2200SM, имеющего улучшенные технические характеристики. Совместная работа карьерных комбайнов фирмы «Виртген» моделей 2100SM и 2200SM позволила за четыре года дополнительно добыть из запасов, законсервированных ранее в охранных целиках, около двух миллионов тонн бокситовых руд с хорошими экономическими показателями.

В 2003 году комбайн Виртген 2200SM был переведен с рудника Дебеле на карьер, разрабатывающий бокситы района Фрия, где до этого использовалась традиционная технология с взрыванием горной массы скважинными зарядами диаметром 100 и 180 мм, и погрузкой ее двумя колесными погрузчиками САТ-992 в карьерные автосамосвалы фирмы Caterpillar грузоподъемностью 65, 85 и 100 тонн. Добытый боксит транспортируется автосамосвалами до приемного бункера дробильного отделения фабрики. В связи с тем, что на этом предприятии применялись автосамосвалы грузоподъемностью 100 тонн, имеющие большую высоту и длину кузова погрузка бокситовой руды в них комбайном была затруднена. Для обеспечения нормальной работы был осуществлен переход на схему работы комбайна с боковой отсыпкой горной массы в штабель, откуда она отгружалась колесным погрузчиком САТ-992D в автосамосвалы САТ-777. При такой схеме исключаются простои, связанные с ожиданием самосвалов, что как показал опыт, позволяет примерно на 10% повысить производительность комбайна.

В 2005 году с использованием комбайна Виртген 2200SM началась разработка месторождения Баландугу, где в середине этого года был введен в работу второй такой комбайн.

Применение комбайнов на месторождении Баландугу позволило существенно снизить капиталовложения на строительство рудника за счет отказа от сооружения дробильного корпуса.

По результатам применения на добыче бокситов комбайнов «Виртген» моделей 2100SM, 2200SM было принято решение о вводе в эксплуатацию на добыче бокситов еще более мощного и производительного комбайна модели 2500SM.

К настоящему времени накоплен большой положительный опыт использования компанией «РУСАЛ» на месторождениях бокситов в Гвинее пяти карьерных комбайнов «Виртген» моделей 2100SM, 2200SM и 2500SM.

Их применение позволило:

- вовлечь в разработку значительные запасы бокситов из охранных зон около промышленных зданий и сооружений, которые при традиционной технологии консервируются или относятся к потерям;
- обеспечить снижение потерь и разубоживания и извлечение полезного ископаемого из недр с большим содержанием полезного компонента и меньшим содержанием вредных примесей;
- снизить отрицательное воздействие горных работ на окружающую среду за счет отказа от БВР;
- уменьшить площадь земельного отвода за счет отказа от строительства дробильного корпуса на месторождении Баландугу;
- обеспечить получения непосредственно в карьере куска горной массы, не требующего последующего крупного и частично среднего дробления;
- повысить безопасность горных работ;
- начинать добычные работы при минимальном подготовительном цикле.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ В УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕБУЛАНАШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЯ

Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Мойсиев Х. С., Глебов И. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Дальнебуланышское месторождение каменных углей вытянуто с севера на юг на 3-5 километров, при ширине от 400 до 1600 метров. Покровные отложения имеют мощность от 15 до 25 метров и представлены четвертичными и опоковыми глинами, ниже которых залегают алевролиты и аргиллиты. Промышленная угленосность включает угольные пласты, разделенные на девять угленосных зон мощностью от 10 до 30 метров и залегающие под углом 20–25 градусов. Угли каменные. Объемный вес угля-1,38 т/м³, а угольной массы – 1,6 т/м³. Среднее значение временного сопротивления сжатию угля равно 15 МПа.

Проектная глубина разреза на месторождении равна 140 м, длина по поверхности составит в конце разработки 1500 м, а ширина 600 м. Промышленные запасы угля в контурах разреза составляют 8503 тыс. м³. Объем вскрыши в контуре разреза – 35727 тыс. м³. В том числе рыхлой вскрыши 15100 тыс. м³. Средний коэффициент вскрыши 4,1 м³/м³ (2,6 м³/т). Годовая производительность разреза по углю 800 тысяч тонн, а по вскрыше – 3000 тысяч м³.

На добыче угля используется гидравлический экскаватор с рабочим оборудованием «обратная лопата» и вместимостью ковша 3,8 м³, а на вскрышных работах гидравлические экскаваторы с рабочим оборудованием «прямая лопата» и вместимостью ковша 5,7 м³. Бурение скважин производится станком D245KS. Рыхление угля осуществляется бульдозером D8R. Разрыхленный уголь перемещается бульдозером в компактный штабель и отгружается экскаватором в автосамосвалы. Породы вскрыши размещаются во внешний отвал с высотой яруса 15 метров. На отвале используется бульдозер D8R.

Важным вопросом, в значительной степени определяющим эффективность разработки месторождения является выбор модели автосамосвала, используемого при транспортировании вскрышных пород в отвалы и полезного ископаемого на склад угля. Анализ показал, что применяемым при разработке месторождения экскаваторам в наибольшей степени соответствуют машины грузоподъемностью 35-45 тонн.

Исходя из этого, для сравнения были выбраны два варианта:

– первый вариант: карьерные автосамосвалы БелАЗ-7547 Белорусского автозавода, грузоподъемностью 45 тонн.

– второй вариант: шарнирно-сочлененные автосамосвалы CAT-740 фирмы «Caterpillar», грузоподъемностью 38 тонн.

В пользу автосамосвала БелАЗ-7547 говорит то, что эта сравнительно дешевая, надежная, и производительная машина успешно используется на многих горных предприятиях России и других государств. Но в связи с тем, что горные породы на Дальнебуланышском месторождении (четвертичные и опоковые глины, а так же алевролиты и аргиллиты) имеют сравнительно небольшую крепость, для эффективной эксплуатации карьерных автосамосвалов БелАЗ-7547 требуются значительные затраты на строительство карьерных автодорог. Дорожная одежда при эксплуатации таких автосамосвалов при годовой грузонапряженности равной 8 миллионам тонн брутто должна иметь 2 –х слойную конструкцию. Необходим слой основания 15 сантиметров из щебня фракции +40 - +80 мм с расклинкой +5 - +20 мм и слой покрытия 15 см из щебня фракции +20 - +40 мм с расклинкой +5 - +20 мм. Затраты на строительство такой дорожной одежды составляют около 0,5 тысяч рублей за 1 м².

В то же время опыт работы шарнирно-сочлененных автосамосвалов на предприятиях России и мира показал, что они могут эффективно работать в условиях бездорожья. Расчеты показывают, что эксплуатация автосамосвалов повышенной проходимости модели CAT 740 в условиях Дальнебуланышского месторождения позволяет существенно снизить затраты на строительство автодорог в карьере.

Кроме того шарнирно-сочлененные автосамосвалы имеют высокую маневренность и обладают способностью преодолевать повышенные уклоны. Использование автосамосвалов САТ-740 позволяет увеличить уклон съездов до 160 промилей, против 80 промилей при использовании БелАЗ-7547. За счет увеличения уклонов длина съезда сократилась с 125 до 62,5 метров (рисунок 1) и удалось сократить расстояние транспортирования горной массы по наклонным участкам трассы.

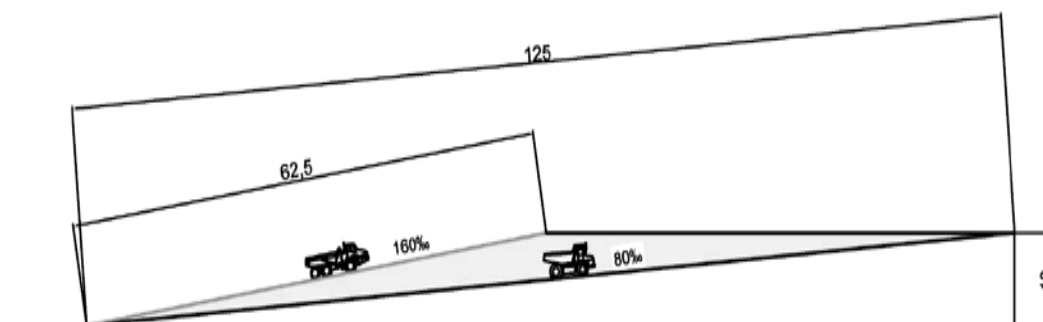


Рисунок 1 – Изменение длины съезда при увеличении уклона

Расстояние транспортирования вскрыши сократилось с 2,15 до 1,47 км, а расстояние транспортирования угля снизилось с 1,46 до 1,03 км.

За счет проходки съездов с большими уклонами появилась возможность увеличить на четыре градуса угол погашения борта и снизить объемы выемки вскрыши, удаляемой при разноразном бортовом разрезе на которых находятся основные транспортные коммуникации.

Однако существенным недостатком САТ-740 является более высокая цена, чем у карьерного самосвала БелАЗ-7547. В связи с этим для принятия окончательного решения необходимо сравнение предлагаемых вариантов в конкретных условиях Дальнебуланашского месторождения (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели по сравниваемым вариантам

Показатели	САТ 740	БелАЗ-7547
Уклон съездов, промилей	160	80
Расстояние транспортирования, км		
– до отвала вскрышных пород;	1,47	2,15
– до склада угля	1,03	1,46
Количество автосамосвалов, шт.	7	12
Угол погашения борта разреза, градусы	28	24
Объем вскрыши, м ³	35727000	39727000

Как видно из таблицы 1, использование шарнирно-сочлененного автосамосвала САТ-740 позволяет в условиях Дальнебуланашского месторождения:

- уменьшить дальность транспортирования вскрышных пород на 32 %;
- уменьшить дальность транспортирования угля на 29 %;
- увеличить угол погашения борта разреза на 4 градуса;
- уменьшить объем вскрыши на 4 миллиона кубометров.

За счет этого, а так же за счет сокращения затрат на дорожно-строительные работы, себестоимость 1 тонны полезного ископаемого при применении автосамосвалов САТ-740 для транспортирования угля и вскрышных пород на Дальнебуланашском месторождении снижается на 12 %.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНЫХ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА КАРЬЕРАХ РОССИИ

Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Петухов М. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последнее десятилетие на многих крупных карьерах России и мира введены в работу мощные экскаваторно-автомобильные комплексы. Практически все основные производители горного и транспортного оборудования создали современные образцы оборудования большой единичной мощности: карьерные экскаваторы с вместимостью ковша 30-62 м³ и автосамосвалы грузоподъемностью 290-360 тонн. Новое мощное оборудование поступает на предприятия Австралии, Канады, США, Чили и других стран.

В ближайшие годы в России должны существенно увеличиться объемы добычи угля. Причем значительная доля прироста придется на открытый способ разработки. Добыча угля открытым способом должна вырасти с 255,1 миллионов тонн в 2012 году до 268,2 миллионов тонн в 2030 году. При этом среднегодовая производственная мощность разрезов должна увеличиться в 1,7 раза. Существенно вырастет производственная мощность действующих предприятий и будут построены новые крупные разрезы.

В цветной металлургии строится крупнейший в отрасли Михеевский ГОК с производственной мощностью по медной руде 18 миллионов тонн в Челябинской области и планируется освоение находящегося в том же регионе Томинского месторождения медно-порфириновых руд, где будет создано предприятие с производственной мощностью по руде 28 миллионов тонн в год.

В черной металлургии намечено существенное увеличение мощности действующих горнодобывающих предприятий, а так же строительство новых крупных карьеров на перспективных месторождениях - Собственно-Качканарском, Чинейском и других.

Обеспечить выполнение намеченных планов возможно лишь путем внедрения новых мощных горных машин. В то же время, парки выемочно-погрузочного оборудования основных горнодобывающих предприятий России состоят в основном из машин сравнительно небольшой мощности (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение парка карьерных экскаваторов по вместимости ковша на основных горных предприятиях России

Вместимость ковша экскаватора, м ³	Доля в общем парке, %
5	17
8-10	63
12-15	14
18-25	3
25-35	1
35-40	1
40-57	1

Однако в последние годы на горные предприятия России стало поступать новое горное и транспортное оборудование мирового уровня: канатные карьерные экскаваторы компании «Харнишфегер» модели РН4100ХРС с вместимостью ковша 56 м³, компании «Бюсайрус» модели 495HD с вместимостью ковша 41 м³, гидравлические экскаваторы компании «Комацу» РС8000 с вместимостью ковша 38 м³, а так же автосамосвалы БелАЗ-75306 грузоподъемностью 220 тонн и автосамосвалы БелАЗ-75600 грузоподъемностью 320 тонн.

В настоящее время эта новая техника работает на крупнейших предприятиях России – разрезах «Черниговец», «Бачатский», «Галдинский», «Кедровский», «Междуреченский»,

«Сибиргинский», «Виноградовский» в Кузбассе, на разрезе «Нерюнгринский» в Якутии, на разрезах «Заречный» и «Тугнуйский» Сибирской угольной энергетической компании (ОАО «СУЭК»).

В ходе работы новые крупные экскаваторы демонстрируют высокие, а иногда и рекордные показатели.

Так, на угольном разрезе «Талдинский» ОАО «УК«Кузбассразрезуголь» 23 марта 2010 года крупнейшим карьерным экскаватором «Харнишфегер» 4100ХРС № 184 установлен рекорд сменной выработки. При плане в 21 тыс. м³ в смену в автосамосвалы БелАЗ-75306 отгружено 30 тыс. м³ горной массы.

На разрезе «Тугнуйский» компании СУЭК в мае 2013 года карьерным экскаватором «Бюсайрус» 495HD № 1 установлен рекорд месячной выработки. За месяц в автосамосвалы БелАЗ-75306 отгружено 2,011 млн м³ горной массы.

В то же время отечественной промышленностью созданы новые образцы выемочно-погрузочного оборудования большой единичной мощности. Так на Ижорском заводе (ИЗ-КАРТЭКС) закончено проектирование экскаваторов ЭКГ-18Р, ЭКГ-20К, ЭКГ-32Р, ЭКГ-35К, ЭКГ-50. Особенностью этих машин является то, что по требованию заказчика на них можно устанавливать рабочее оборудование с речным (Р) или канатным (К) напором. Экскаваторы с индексами Р и К отличаются только рабочим оборудованием (ковшом, стрелой, рукоятью), устанавливаемым в кронштейне поворотной платформы. Узлы экскаваторов унифицированы между модификациями на 80 %. Первые образцы экскаваторов ЭКГ-18Р и ЭКГ-32Р уже успешно работают на угледобывающих предприятиях Кузбасса.

На «Уралмашзаводе» так же начат выпуск нового карьерного экскаватора - ЭКГ-18 и осуществляется проектирование еще более мощной машины ЭКГ-30 с традиционным для «Уралмаша» речным напором.

Все перечисленные модели экскаваторов имеют новейшие информационные системы, позволяющие осуществлять непрерывный автоматический контроль текущих значений основных технических параметров оборудования и автоматический учет показателей работы машины. Это обеспечивает повышенную комфортность и производительность работы машиниста, позволяет исключить аварии на оборудовании с тяжелыми последствиями и повысить коэффициент использования экскаватора.

Расчеты показывают, что применение этих экскаваторов позволит снизить себестоимость экскавации на 20-40%.

Для работы в комплексе с новыми мощными экскаваторами Белорусским автозаводом разработаны автосамосвалы БелАЗ-75600 грузоподъемностью 320 тонн и БелАЗ-75601 грузоподъемностью 360 тонн, первые образцы которых уже работают на угледобывающих предприятиях Кузбасса.

Создан первый образец автосамосвала грузоподъемностью 450 тонн - БелАЗ-75710. Эта машина с электромеханической трансмиссией переменного тока фирмы Siemens, имеет два дизельных двигателя. Кузов самосвала изготовлен из высоколегированной сверхпрочной стали. На машине, имеющей 8 колес, установлены шины Michelin.

Новые автосамосвалы особо большой грузоподъемности предназначены для работы с экскаваторами, имеющими вместимость ковша 50-60 м³, способными загружать их за 3-5 циклов (по 90-120 тонн за цикл), что позволит сократить время погрузки и повысить производительность как экскаватора, так и автосамосвала и в конечном итоге повысить эффективность разработки месторождения.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о целесообразности ускоренного внедрения новых высокопроизводительных экскаваторно-автомобильных комплексов на горнодобывающих предприятиях России.

ПРИНЦИП ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЛАНИРОВАНИЯ СМЕННЫХ ОБЪЕМОВ ВЫРАБОТКИ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КАРЬЕРА

Стенин Ю. В., Ганиев Р. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основным показателем эффективности системы планирования на карьере является степень сходимости плановых объемов работ с фактически реализуемыми на предприятии. Вместе с тем, достоверность получаемых в процессе расчета данных о производительности горнотранспортного оборудования в современной практике управления экскаваторно-автомобильными комплексами (ЭАК) практически не учитывается, вследствие чего поставленный план по выемке и транспортированию горной массы может быть заведомо невыполнимым. Это связано с тем, что при расчете нормативной производительности экскаваторов и автосамосвалов используются средневзвешенные показатели продолжительности элементов циклов погрузки и транспортирования горной массы, взаимосвязь которых со горнотехническими условиями карьера не учтена. Таким образом, любое изменение условий работы экскаваторно-автомобильного комплекса (качества подготовки забоев и дорожной одежды, физико-механических свойств пород и т. д.) приводит к изменению продолжительности основных элементов цикла «выемка-транспортирование», вследствие чего достоверность расчетов при планировании снижается. В связи с этим высокую актуальность обретает вопрос оценки надежности результатов планирования и определения требуемого резерва материально-технических ресурсов для обеспечения стабильности показателей ЭАК во времени. К примеру, в случае систематического перевыполнения плана должны быть предусмотрены площадки для временного складирования полезного ископаемого; в случае недовыполнения – дополнительные объемы готовых к выемке запасов и соответствующий им парк выемочного оборудования и транспортных средств.

В данной статье рассмотрен принцип количественной оценки надежности результатов планирования, основанный на вероятностно-статистическом анализе и теории рисков. Преимущество данного метода заключается в возможности учёта динамически изменяющихся условий работы в карьере. Показатель риска позволяет учитывать неограниченное количество факторов, влияющих на производительность автосамосвала, использовать как уже существующие закономерности влияния элементов погрузочно-транспортного процесса на его производительность, так и получать новые, основываясь на созданной математической модели. Таким образом возможна оценка влияния горнотехнических факторов на величину риска отклонения плановой производительности от фактической и, как следствие, организация достаточного резерва производительности.

Начальным этапом для создания математической модели погрузочно-транспортного процесса является определение закономерной взаимосвязи его элементов между собой и параметрами среды, в которой он протекает. Согласно теории вероятностей величину производительности ЭАК можно представить в виде события, которое формируется путем реализации ряда других событий (длительность погрузки, количество циклов экскавации и т. д.), являющихся взаимозависимыми и обладающими вероятностью, из чего следует, что и сама производительность комплекса является событием вероятностным. Исходя из представленной схемы, вероятность выполнения плана экскаваторно-автомобильным комплексом можно представить, как произведение вероятностей соответствия параметров технологической схемы, продолжительности элементов погрузочно-транспортного цикла, а так же физико-механических характеристик развала горной массы их плановым значениям. Количественная оценка этих вероятностей и законы их распределения производится на следующем этапе по результатам обработки статистических данных и хронометражных наблюдений за работой техники в карьере. На основе обработки этих данных возможно установить закономерную взаимосвязь между показателем риска невыполнения сменного

задания элементами ЭАК (экскаваторами, автосамосвалами) и условиями их работы. Таким образом, располагая информацией о распределении оборудования по технологическим схемам и статистическими данными о работе оборудования по данным схемам, можно заранее определить риск невыполнения сменного задания и в случае превышения установленной на предприятии нормативной величины риска принимать меры для повышения производительности комплекса.

В качестве примера произведем оценку надежности результатов планирования по технологической схеме, в которой работают экскаватор ЭКГ-8И и автосамосвалы БелАЗ-7547 грузоподъемностью 45 тонн. Согласно расчету потребного парка автосамосвалов, для обеспечения заданных сменных объемов выработки (600 м^3) достаточно использование 2 автосамосвалов Белаз-7547, величина среднеквадратичного отклонения среднего размера куска по развалу от его нормативного значения (70 см) согласно статистическим данным составляет 20 см. Используя предложенные Н. Я. Репиным¹ [1] закономерности изменения величины коэффициентов наполнения ковша, разрыхления породы в ковше и длительности черпания экскаватора в зависимости от величины кусковатости горной массы в развале определим закономерность изменения величины риска невыполнения сменного задания по данному забою при различных уровнях дисперсии среднего куска по развалу. Результаты анализа представлены на графике (рисунок 1) в виде линии регрессии, описываемой уравнением $y = 0,001x^3 - 0,0804x^2 + 2,3674x + 1,8231$. При подстановке в данное уравнение значения среднеквадратичного отклонения среднего куска по рассматриваемому забою получим, что его значению соответствует 25% уровень риска невыполнения плана. Для повышения надежности результатов планирования по данной технологической схеме возможны следующие решения: 1) Повышение качества дробления горной массы; 2) Увеличения количества добычных забоев, находящихся в работе.

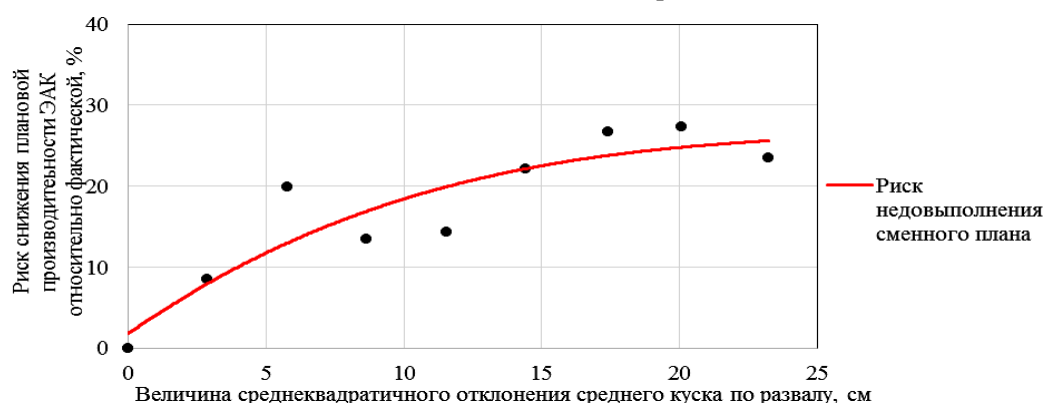


Рисунок 1 – Зависимость величины риска невыполнения сменного задания ЭАК от величины среднеквадратичного отклонения среднего куска по развалу

Таким образом, располагая информацией о диапазоне изменения параметров ЭАК можно определить величину риска отклонений его фактических показателей от плановых и на основе полученных значений разрабатывать решения по обеспечению плановой производительности комплекса (например, создания резерва производительности или улучшения горнотехнических условий эксплуатации комплекса). Осуществлять учет риска целесообразно не только на стадии составления посуточных планов, но и в процессе оперативного управления комплексом, поскольку в условиях крупных карьеров автосамосвалы редко работают по закрытому циклу, в большинстве случаев перераспределяются диспетчером между забоями в процессе смены, что приводит к смене условий работы, а следовательно, и к изменению величины риска невыполнения автосамосвалами сменного задания.

¹ Буровзрывные работы на угольных разрезах / Репин Н. Я., Богатырев В. П., Будкин В. Д. [и др.] / Под ред. Репина Н. Я. – М.: Недра, 1987. 254 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК КАРЬЕРНЫХ АВТОДОРОГ ОТ ПАРАМЕТРОВ КАРЬЕРА

Стенин Ю. В., Арефьев С. А., Фадеев А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Карьерные автодороги это неотъемлемая часть карьеров с транспортированием горной массы автосамосвалами. Это элемент системы вскрытия карьера. Поэтому характеристики карьерных автодорог зависят от параметров карьера, в частности от его глубины.

Исследованиями установлено, что максимальная грузонапряжённость на участках дорожной сети карьерных автодорог в зависимости от объёмов автотранспортных перевозок составляет от 2 до 15 млн т нетто в год. Как правило, она не превышает 55-60 % от объёмов перевозок, в том числе для карьеров с комбинированным автомобильно-железнодорожным транспортом не более 30–35 %. Средняя грузонапряжённость технологических автодорог карьеров составляет 1-5 млн т нетто в год. При этом суммарная грузонапряжённость за срок службы участков дороги с четкой закономерностью изменяется по глубине карьера: максимальная на верхних горизонтах и минимальная – на нижних горизонтах (рисунок 1).

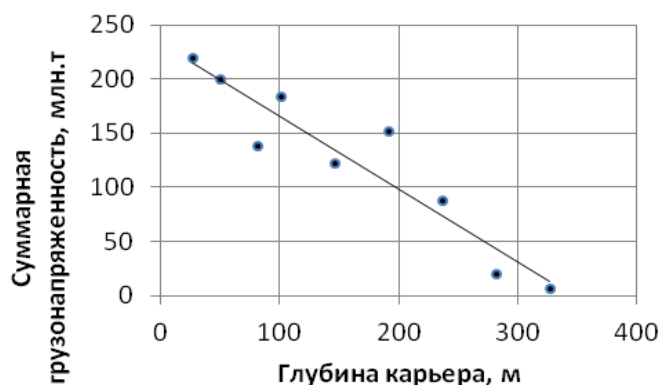


Рисунок 1 – Суммарная грузонапряжённость участка автодороги за срок его службы в зависимости от глубины его расположения в карьере

Срок службы технологических автодорог колеблется от нескольких месяцев до 5-10 лет и более. При этом максимальный срок службы технологических автодорог определяется размерами карьера, схемой его вскрытия и развития горных работ, которые находятся во взаимосвязи, в том числе, и с объемами автотранспортных работ.

Закономерность изменений срока службы отдельных участков дороги от глубины их расположения в карьере приведена на рисунке 2.

Одними из основных параметров автодорог является ширина проезжей части и мощность дорожных одежд. Оба параметра прежде всего зависят от размеров и грузоподъёмности автосамосвалов, следовательно, от производительности системы «рудник».

Так, связь между шириной проезжей части и грузоподъёмностью карьерного автосамосвала описывается регрессионной зависимостью¹:

¹ Ильбульдин Д. Х. Рациональные параметры автотранспортных берм карьеров / Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2010. № 4.

$$Ш_{п.ч} = (4,75 \div 5) G_T^{0,35},$$

где $Ш_{п.ч}$ – ширина проезжей части автодороги, м; G_T – грузоподъемность автосамосвала, т.

Грузоподъемность автосамосвала определяет так же мощностью (толщиной) дорожной одежды, от которой зависит величина горизонтального проложения откоса насыпи дорожной одежды и транспортной полосы в целом.

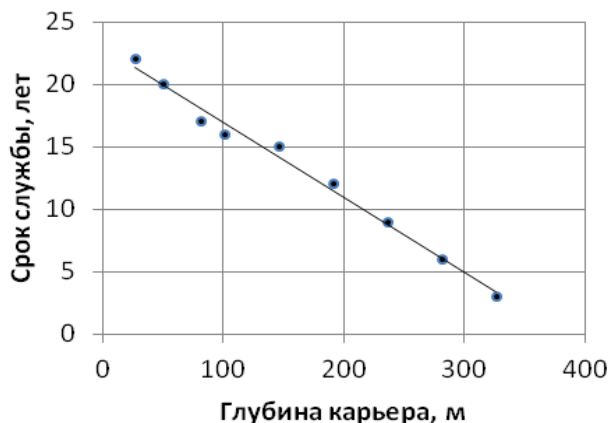


Рисунок 2 – Срок службы участка автодороги от глубины его расположения в карьере

В то же время, ширина проезжей части определяет ширину транспортных берм карьера ширину рабочих площадок, от которых зависят углы откоса нерабочих и рабочих бортов карьера.

Максимальные и минимальные значения размеров транспортных берм соответственно в верхней и глубинной зоне для автосамосвалов БелАЗ-75137, рассчитанные для карьеров во втором ливневом районе, разрабатывающих скальные и полускальные породы уступами высотой 15 м, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные размеры автотранспортных берм карьеров «Верхне-Мунского месторождения» в верхней и глубинной зоне для автосамосвалов БелАЗ-75137

Модель автосамосвала	Ширина транспортной бермы, м			
	максимальная		минимальная	
На временных уступах				
БелАЗ-75137 (136т)	с 1-й обочиной	с 2-мя обочинами	с 1-й обочиной	с 2-мя обочинами
	35,2	36,7	28,0	29,5
На постоянных уступах				
БелАЗ-75137 (136т)	с 1-й обочиной	с 2-мя обочинами	с 1-й обочиной	с 2-мя обочинами
	32,0	33,5	31	32,5

Назначение конкретных параметров автотранспортных берм в конкретных условиях карьера требует решения оптимизационной задачи по затратам на транспортирование горной массы и на формирование борта карьера, обеспечивающего безопасное и производительное перемещение горной массы из карьера.

УПЛОТНЕНИЕ КАРЬЕРНЫХ АВТОДОРОГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ АВТОСАМОСВАЛАМИ

Стенин Ю. В., Арефьев С. А., Самихов Д. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Уплотнение является основным элементом технологии сооружения дорожных одежд. Именно процесс уплотнения обеспечивает прочность и работоспособность конструкции автомобильной дороги на весь срок ее эксплуатации. Однако при строительстве технологических автодорог на отечественных карьерах эта операция практически исключается. Неуплотненная дорожная одежда быстро теряет свои прочностные свойства, деформируется с образованием неровностей и колеиности, требует частой подсыпки щебня для выравнивания рабочей поверхности, значительных затрат на содержание автодорог.

Среди горных инженеров существует мнение о достаточности уплотнения автодорог в процессе движения по ним технологических автосамосвалов. Расчеты показывают, что воздействие большегрузных машин на дорожную одежду идентично пневматическим каткам и глубина воздействия может достигать 0,7-1,2 м [1]. Но для действенного и качественного уплотнения необходимо соблюдать определенный режим движения автомобилей по уплотняемому участку, режим изменения загрузки автосамосвалов и равномерное распределение движения автосамосвалов по ширине проезжей части автодороги.

Предлагаемая технология уплотнения дорожной одежды автосамосвалами заключается в тщательном соблюдении режима уплотнения путем регулирования проходов машин по ширине автодороги, скорости и загрузки автомобилей и состоит из трех стадий:

- подкатка на малой скорости и с минимальной нагрузкой (уплотнение поверхностного слоя и придание ему требуемой плотности);
- укатка или непосредственное уплотнение слоя дорожной одежды на глубину. Так как глубина проработки зависит от величины нагрузки и времени ее приложения, скорость движения автосамосвала по участку и его загрузка должны повышаться постепенно;
- расклиновка или окончательное уплотнение производится на минимальной скорости с максимальной загрузкой. При этом происходит завершение формирования окончательной структуры материалов дорожной одежды и поверхности придается максимальная ровность и прочность (при уплотнении верхнего слоя).

Количество проходов по одному следу и максимальная толщина уплотняемого слоя определяются расчетом в зависимости от свойств грунтов и материалов дорожной одежды, массы уплотняющей машины, давления воздуха в шинах, влажности материалов и грунтов [2]. С целью достижения максимальной плотности материалов дорожной одежды и толщины уплотняемого слоя укатывать участок уплотнения должны автосамосвалы максимальной грузоподъемности. Перекрытие предыдущего прохода машины последующим проходом производится на ширину одного заднего наружного колеса.

В процессе реализации технологии выполняется разметка строящегося участка для регулирования движения автосамосвалов по ширине дороги. Управление загрузкой, направлением, скоростью движения автомобилей и количеством их проходов по одному следу осуществляется в соответствии с разработанными требованиями к технологии уплотнения.

Разработаны две схемы уплотнения технологическими автосамосвалами: движение автосамосвалов по участку без исключения их из процесса транспортирования горной массы и движение специально выделенных автосамосвалов с отрывом от транспортирования горной массы на время работ по уплотнению. Для каждой схемы определены режимы перемещения автосамосвалов по участку и предложены системы регулирующих дорожных знаков.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований прочности дорожных одежд опытного и контрольного участка автодороги на карьере ОАО «Ураласбест»

Наименование показателей прочности	Значение показателей					
	на опытном участке автодороги			на контрольном участке автодороги		
	минимальное	максимальное	среднее	минимальное	максимальное	среднее
Упругая деформация, мм	1,7	2,4	2,05	1,5	4,5	3,0
Модуль упругости (E_y), МПа	391,8	277,6	334,7	444,1	148,0	296,1
Коэффициент надежности	1,28			0,44		
Коэффициент вариации модуля упругости	0,11			0,39		

Результаты испытаний опытного участка автодороги, уплотненного по предлагаемой технологии, и контрольного, построенного по традиционной для карьеров технологии (см.табл. 1) показывают, что опытный участок обладает более равномерной прочностью (коэффициент вариации модуля упругости в 3 раза меньше) и более высокой надежностью. Это обеспечивает улучшение транспортно-эксплуатационных показателей дороги и снижение затрат на ее содержание и ремонт. Так, по сравнению с контрольным участком расход щебня на содержание и ремонт опытного участка дороги снизился за год на $1\ 100\ \text{м}^3$ в расчете на 100 м длины дороги.

Таким образом, процесс уплотнения является ключевым в строительстве и содержании карьерных автодорог и наиболее рационально для его реализации использовать машины на пневмоколесах, в качестве уплотняющей машины, кроме пневмокатков, возможно использовать карьерные автосамосвалы грузоподъемностью 55 т и выше при соблюдении технологии уплотнения и соответствующем технико-экономическом обосновании

Уплотнение технологическими автосамосвалами следует выполнять путем регулирования их загрузки и скорости движения по уплотняемой захватке от 2-5 до 20 км/ч, а также равномерного распределения их движения по ширине захватки.

Как показывают исследования, в этом случае глубина активной зоны уплотнения составит 80-140 см против 40-45 см при уплотнении существующими пневмокатками. При этом суммарная ширина, уплотняемой за один проход автосамосвала, полосы составит 4,4 м, а количество проходов по одному следу должно составлять 6-12 в зависимости от толщины уплотняемого слоя и режима загрузки автосамосвала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Стенин Ю. В., Могилат В. Л. Особенности технологии уплотнения карьерных автодорог // Проблемы карьерного транспорта: Материалы международной научно-технической конференции. 3-4 декабря 2002 г. – Екатеринбург: ИГД УрОРАН. С. 60-64.
2. Машины для уплотнения грунтов и дорожно-строительных материалов / под ред. С. А. Варганова, Г. С. Андреева. – М.: Машиностроение, 1981. 240 с.

К ОЦЕНКЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ И ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА

Лель Ю. И., Арефьев С. А., Сандригайло И. Н., Шлохин Д. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Повышение эффективности работы карьерного автотранспорта неразрывно связано с учётом влияния сложности горнотехнических и дорожных условий эксплуатации, в частности, высоты подъёма и глубины спуска горной массы, на результирующие показатели (производительность, расход дизельного топлива, себестоимость транспортирования и т. п.). При этом фактическую длину трассы принято приводить к условному горизонтальному расстоянию транспортирования.

Приведенное расстояние транспортирования ($L_{пр}$) определится из выражений:

$$L_{пр} = L_T + H_n \mathcal{E}_n + H_c \mathcal{E}_c \text{ или } L_{пр} = L + H_n \mathcal{E}'_n + H_c \mathcal{E}'_c, \quad (1)$$

где L – общая длина трассы, м; L_T – протяженность горизонтальных участков трассы, м; H_n, H_c – высота подъема (глубина спуска) горной массы, м; $\mathcal{E}_n, \mathcal{E}_c$ – горизонтальные эквиваленты вертикального перемещения (подъема и спуска) горной массы, м/м. Горизонтальные эквиваленты показывают, какое расстояние транспортирования по горизонтальной карьерной автодороге эквивалентно подъему (спуску) горной массы по наклонному участку на высоту (глубину) 1 м; $\mathcal{E}'_n, \mathcal{E}'_c$ – коэффициенты приведения, характеризующие приращение (сокращение) расстояния транспортирования по горизонтальной автодороге относительно фактического расстояния откатки при подъеме (спуске) горной массы на 1 м, м/м.

$$\mathcal{E}'_n = \mathcal{E}_n \cdot i_n^{-1}, \quad \mathcal{E}'_c = \mathcal{E}_c \cdot i_c^{-1}, \quad (2)$$

где i_n, i_c – уклон подъема (спуска) горной массы, доли ед.

На основе экспериментально-аналитических исследований, выполненных кафедрой РМОС ФГБОУ ВПО «УГГУ» на карьерах ОАО «Ураласбест», ОАО АК «АЛРОСА» и других горнодобывающих предприятий, разработана методика расчета горизонтальных эквивалентов и коэффициентов приведения по энергетическому критерию (расходу дизтоплива) и времени движения (производительности) автосамосвалов.

Горизонтальные эквиваленты определялись из выражений:

– по расходу дизельного топлива

$$\mathcal{E}_n = P_n / P_T; \quad \mathcal{E}_c = P_c / P_T; \quad (3)$$

– по времени движения (производительности)

$$\mathcal{E}_n = T_n / T_T; \quad \mathcal{E}_c = T_c / T_T, \quad (4)$$

где P_n, P_c – удельный расход дизельного топлива в грузовом и порожняковом направлениях при подъеме (спуске) горной массы на 1 м, г/(т·м); P_T – удельный расход дизельного топлива в грузовом и порожняковом направлениях при движении автосамосвалов по горизонтальной автодороге, г/(т·м); T_n, T_c – время движения автосамосвала по уклону в грузовом и порожняковом направлениях при подъеме (спуске) горной массы на 1 м, с; T_T – время движения автосамосвала в грузовом и порожняковом направлениях при перемещении горной массы по горизонтальной автодороге на расстояние 1 м, с.

Полученные экспериментально-аналитические выражения для расчета горизонтальных эквивалентов вертикального перемещения горной массы представлены в таблице 1. В выражениях: k_T – коэффициент тары автосамосвалов; k_r – коэффициент использования грузоподъемности; ω_0 – коэффициент сопротивления качению груженых автосамосвалов, доли ед.; k_1 – коэффициент, учитывающий расход топлива при движении порожних автосамосвалов на спуск в тормозном режиме ($k_1 \approx 1,05 \div 1,07$); k_2 – коэффициент, учитывающий увеличение удельного расхода дизтоплива при номинальной нагрузке двигателя при движении порожних автосамосвалов по горизонтальной автодороге ($k_2 \approx 1,1$); k_3 – коэффициент, учитывающий увеличение ω_0 при движении порожних автосамосвалов ($k_3 \approx 1,15 \div 1,2$); k_4 – коэффициент,

учитывающий расход топлива при движении груженых автосамосвалов на спуск в тормозном режиме ($k_4 \approx 1,2 \div 1,3$); $N_{уд}$ – удельная мощность автосамосвала, кВт/т; η_a – коэффициент полезного действия трансмиссии автосамосвала; k_{Ni} – коэффициент использования мощности двигателя автосамосвала при движении по уклону i_{Π} , доли ед.; $k_{N\Gamma}$, $k_{N\Pi}$ – коэффициенты использования мощности двигателя груженых и порожних автосамосвалов при движении по горизонтальной автодороге, доля ед.; $v_{\Gamma i}$, $v_{\Pi i}$ – скорости груженых и порожних автосамосвалов при движении и на спуск в тормозном режиме, км/ч.

Таблица 1 – Экспериментально-аналитические выражения для расчета горизонтальных эквивалентов вертикального перемещения горной массы

Технологическая схема движения	Горизонтальные эквиваленты вертикального перемещения горной массы, м/м	
	по расходу дизтоплива	по времени движения автосамосвалов
Подъем горной массы	$\mathcal{E}_{\Pi} = \frac{k_1(k_{\Gamma} + k_{\Gamma})(\omega_0 + i_{\Pi})}{i_{\Pi}\omega_0[k_{\Gamma}(1 + k_2k_3) + k_{\Gamma}]}$	$\mathcal{E}_{\Pi} = \frac{k_{Ni}^{-1}(\omega_0 + i_{\Pi}) + 0,367N_{уд}\eta_a v_{\Pi i}^{-1}}{i_{\Pi}\omega_0[k_{Ni}^{-1}k_3(1 + k_{\Gamma}k_{\Gamma}) + k_{N\Gamma}^{-1}]}$
Спуск горной массы	$\mathcal{E}_{\Sigma} = \frac{k_2k_3k_4(\omega_0 + i_{\Sigma})}{i_{\Sigma}\omega_0[k_{\Gamma}(1 + k_2k_3) + k_{\Gamma}]}$	$\mathcal{E}_{\Sigma} = \frac{(1 + k_{\Gamma}k_{\Gamma})(\omega_0 + i_{\Sigma})k_{Ni}^{-1} + 0,367N_{уд}\eta_a v_{\Gamma i}^{-1}}{i_{\Sigma}\omega_0[k_{N\Pi}^{-1}k_3(1 + k_{\Gamma}k_{\Gamma}) + k_{N\Gamma}^{-1}]}$

Расчетные значения эквивалентов вертикального перемещения горной массы и коэффициентов приведения для автосамосвалов грузоподъемностью 30-120 т, эксплуатирующихся в условиях карьеров ОАО «Ураласбест», приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения горизонтальных эквивалентов вертикального перемещения горной массы и коэффициентов приведения в условиях карьеров ОАО «Ураласбест» ($\omega_0 = 0,020$; i_{Π} , $i_{\Sigma} = 0,08$)

Горизонтальные эквиваленты и коэффициенты приведения		Модель автосамосвала		
		БелАЗ-7540В ($G = 30$ т, $k_{\Gamma} = 0,72$, $k_{\Gamma} = 1,0$)	БелАЗ-7555В ($G = 55$ т, $k_{\Gamma} = 0,73$, $k_{\Gamma} = 0,93$)	БелАЗ-75125М, БелАЗ-7512 ($G = 120$ т, $k_{\Gamma} = 0,75$, $k_{\Gamma} = 0,71$)
Подъем горной массы	\mathcal{E}_{Π} , м/м	$\frac{42,9}{25,4}$	$\frac{42,2}{25,9}$	$\frac{39,8}{23,6}$
	\mathcal{E}'_{Π} , м/м	$\frac{30,4}{12,9}$	$\frac{29,7}{13,4}$	$\frac{27,3}{11,1}$
Спуск горной массы	\mathcal{E}_{Σ} , м/м	$\frac{26,0}{17,8}$	$\frac{26,8}{19,1}$	$\frac{29,6}{18,4}$
	\mathcal{E}'_{Σ} , м/м	$\frac{13,5}{5,3}$	$\frac{14,3}{6,6}$	$\frac{17,1}{5,9}$
Примечание: в числителе – по расходу дизельного топлива; в знаменателе – по времени движения (производительности) автосамосвалов				

Разработанная методика имеет достаточно широкую область практического применения при планировании и нормировании производительности и расхода дизельного топлива карьерных автосамосвалов, обосновании парка машин, режима горных работ, выборе оптимальных трасс и т. п.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТАХ

Лель Ю. И., Мусихина О. В., Ибатуллин А. Г., Арефьев С. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Производительность сборочного автотранспорта в значительной степени обусловлена организацией обслуживания в пунктах приема горной массы. В целях количественной оценки продолжительности обслуживания на перегрузочных пунктах были проведены хронометражные наблюдения на Сарбайском, Ингулецком и Первомайском карьерах и карьерах ОАО «Ураласбест». При этом фиксировалась интенсивность поступающего на обслуживание автомобильного потока, продолжительность ожидания, маневровых операций и разгрузки.

Установлено:

1. При поступлении на склад горной массы от одного экскаватора распределение интервалов прибытия автосамосвалов может быть аппроксимировано законом Эрланга с параметрами, зависящими от дальности транспортирования и равномерности обслуживания в пункте приема горной массы.

2. При изменении количества обслуживающих экскаваторов (N°) от 2 до 4-5 распределение интервалов прибытия автосамосвалов может быть аппроксимировано функцией гамма-распределения с параметрами, зависящими от вариации расстояний транспортирования, характеристик трасс движения и средней интенсивности поступления автосамосвалов.

3. При $N^{\circ} \geq 5$ распределение интервалов прибытия автосамосвалов адекватно описывается экспоненциальным законом распределения, а интенсивность поступления - законом Пуассона. В этом случае с некоторыми допущениями поток автосамосвалов можно считать простейшим. Он обладает свойством ординарности, а в установившийся период, занимающий 70-80% продолжительности смены, также свойствами стационарности и отсутствия последствия.

Для экскаваторных перегрузочных пунктов при автомобильно-железнодорожном транспорте характерны первые два случая, для автомобильно-конвейерного – второй и третий. Причем, второй случай чаще наблюдается при мобильных комплексах ЦПТ, а третий – при стационарных.

Выполненные исследования и проверка статистических данных по критерию χ^2 подтверждают правомерность принятия гипотезы о пуассоновском распределении интенсивности поступления автосамосвалов на стационарные перегрузочные пункты Ингулецкого карьера (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические характеристики интенсивности поступления автосамосвалов БелАЗ-7523 (42 т) в пункты приема горной массы (Ингулецкий карьер)

Пункт приема горной массы	Статистические характеристики распределения Пуассона				Критерий χ^2	
	\bar{X} , 1/мин	σ , 1/мин	k_v , %	λ , 1/мин	χ_p^2	χ_r^2
Внутрикарьерный перегрузочный пункт (ККД-1500/180, гор. –60 м)	1,210	1,196	98,84	1,203	8,9	9,5
Перегрузочный пункт на поверхности (ККД-500/180, отм. +76 м)	0,678	0,672	99,12	0,675	3,2	9,5
Отвал пустых пород (отм. +88 м)	0,721	0,699	99,95	0,705	6,7	7,8

$$m_{k(t)} = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t} \quad (k = 0, 1, 2 \dots), \quad (1)$$

где $P_{k(t)}$ – вероятность того, что в промежуток времени продолжительностью t на перегрузочный пункт поступит k автосамосвалов; λ – интенсивность потока автосамосвалов, 1/мин.

Полное время обслуживания автосамосвалов на внутрикарьерном перегрузочном пункте ($t_{об}$) описывается логарифмически нормальным законом распределения с параметрами: $\bar{x} = 92,1$ с, $\sigma = 17,3$ с, $k_v = 18,6$ % (таблица 2).

Таблица 2 – Статистические характеристики продолжительности обслуживания автосамосвалов БелАЗ-7523 в пунктах приема горной массы

Пункт приема горной массы	Закон распределения	Статистические характеристики			
		\bar{x} , с	σ , с	k_v , %	$x_{мо}$, с
Перегрузочный пункт на поверхности (ККД-1500/180, отм. +76 м)	Логарифмически нормальный	92,13	17,18	18,56	78,50
Отвал пустых пород (отм. +88 м)	Бета-распределение	140,96	24,50	17,38	138,67
В том числе:					
рыхлая вскрыша ($\gamma = 1,92$ т/м ³)	Бета-распределение	143,23	23,43	16,36	125,88
скальные породы ($\gamma = 2,95$ т/м ³)	Нормальный	135,03	22,39	16,58	135,00

Вид закона распределения времени обслуживания играет важную роль при математическом описании транспортного процесса и расчете показателей обслуживания. В большинстве исследований, посвященных организации работы автосамосвалов в пунктах приема горной массы, рассматриваются пуассоновские системы массового обслуживания. В этом случае $t_{об}$ аппроксимируется показательным законом, а λ – законом Пуассона. Результаты проведенных исследований доказывают несостоятельность допущений о показательном законе распределения $t_{об}$. Наиболее адекватной является аппроксимация нормальным, логарифмически нормальным, законом Эрланга, а также бета-распределением. При этом вариация на стационарных и полустационарных перегрузочных пунктах, оборудованных дробилками, составляет 15-25 %, а на временных экскаваторных – 25–40 %. Как известно, вариация при описании показательным законом равна 100%. Поэтому при определении основных параметров реальной системы обслуживания на основе марковских моделей необходимо вводить поправочный коэффициент

$$k_{п} = 0,5(1 + k_v^2), \quad (2)$$

где k_v – коэффициент вариации времени обслуживания автосамосвалов на перегрузочном пункте.

При определении времени ожидания и простоев автосамосвалов на перегрузочных пунктах без учета $k_{п}$ допускается ошибка, рассчитываемая по формуле

$$\bar{\varepsilon} = \frac{(1 - k_v)^2}{2} \cdot 100\%. \quad (3)$$

В рассмотренных случаях $\bar{\varepsilon} = 46 \div 48$ %.

Статистические характеристики обслуживания автосамосвалов на перегрузочном пункте и показатели надежности являются исходным материалом для расчетов взаимодействия сборочного и выдачного звеньев комбинированных транспортных систем глубоких карьеров.

ОСОБЕННОСТИ ОТРАБОТКИ МАЛОМОЩНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ВАЛУНЧАТЫХ ХРОМОВЫХ РУД В РАЙОНЕ ПОС. САРАНЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Скорик Ю. А.¹, Мартынов Н. В.²

¹ ЗАО «Проекты и Технологии – Уральский Регион»,

² ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В районе пос. Сараны Пермского края известны элювиально-делювиальные россыпи валунчатых хромовых руд, которые разрабатываются с начала прошлого века. Образование россыпей произошло за счет денудации коренных магматических источников (Главного Сарановского и Южно-Сарановского месторождений, а также небольших рудопроявлений). Природные условия Сарановских россыпей достаточно просты и благоприятны для отработки их запасов открытым способом.

Продуктивный слой представлен вязким коричневым суглинком (60-90 % масс.), содержащим полуокатанные, окатанные и хорошо окатанные (по [1]) валуны хромитов, серпентинитов, габбро-долеритов, дресву и щебень слюдисто-кварцевых сланцев (10-40 % масс.). Размеры рудных обломков – 1-40 см; иногда достигают 80 см. Руды, преимущественно, густовкрапленные.

Россыпи расположены на склонах возвышенностей, имеют в разрезе пластообразную форму, вытянутую в плане вниз по склону, длину в пределах нескольких сотен – первой тысячи метров, ширину первые сотни метров, мощность продуктивного слоя от десятых долей до первых метров (средняя по разным россыпям 1,0–1,3 м) и мощность перекрывающих «торфов» 0,3-0,9 м [2].

Хромитоносные отложения залегают на глинисто-щебенистых продуктах выветривания слюдисто-кварцевых сланцев, реже серпентинитов, габбро.

Согласно геологоразведочным работам 2010-2011 гг. характерной особенностью всех россыпей является существенная неоднородность качества продуктивного слоя, хаотичность выхода хромового валуна в пробах. Структура продуктивных отложений объясняется древними погребенными логами, в которых наблюдается наибольший выход хромового валуна. Границы высокопродуктивных участков достаточно резкие. В большинстве случаев внешний контур интерпретируется между высокопродуктивными (с выходом рудного валуна более 100 кг/м³) и безрудными выработками. Переходная зона (выход валуна 10-100 кг/м³) вскрыта единичными выработками. В приконтурной зоне (в плане) непрерывный контур оруденения сохраняется при выходе рудного валуна из краевой выработки 30 кг/м³ и более. При меньшем выходе сплошность оруденения нарушается. При анализе данных полученных при ГРП удалось проследить некую закономерность распределения «качества» продуктивного слоя. Участки россыпи, имеющие приблизительно равную продуктивность распределяются по россыпи вдоль её простираения (см. рисунок 1).

Для получения из продуктивного слоя хромового концентрата, добытая горная масса проходит две стадии обогащения:

- промывка горной массы в скруббер-бутаре;
- гравитационное обогащение в тяжелых суспензиях.

Промывка пород в скруббер-бутаре позволяет отделить скальную составляющую от глинистой. Гравитационное обогащение в тяжелых суспензиях позволяет выделить хромовый валун из скальной составляющей.

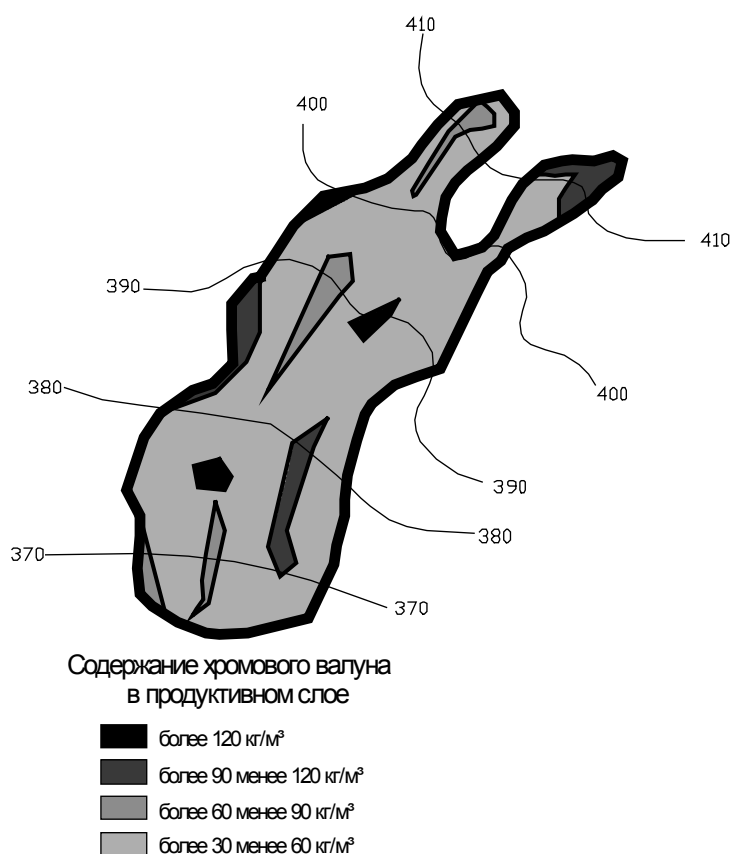


Рисунок 1 – Участки россыпи с различной продуктивностью

Промывка пород в скруббер-бутаре процесс сезонный и ресурсоемкий. Потребление воды при промывке может превышать 4 м³ на 1 м³ промываемой породы. Для более качественной и равномерной промывки необходимо подавать с прибутарного склада промывочный материал усредненного «качества». При решении данной задачи возник ряд вопросов: 1) как обеспечить равномерную продуктивность во всем объеме склада; 2) не прибегнув при этом к дополнительным затратам.

Среднюю продуктивность в объеме одного автосамосвала обеспечить невозможно, но в объеме смены этого можно добиться путем добычи разнопродуктивных участков в течении смены. Для этого экскаваторные заходки предлагается расположить вкрест пространства россыпи. Подвигание забоя происходит вкрест простирания, что обеспечивает отработку разнопродуктивных участков в течение смены. Направление подвигания фронта работ происходит вдоль простирания от нижней части к верхней, а, учитывая гидрогеологические и топографические условия, предложенная схема работы является более рациональной.

В течение смены на прибутарный склад руда попадает из разнопродуктивных участков и в процессе переэкскавации для подачи на скруббер-бутару дополнительно перемешивается.

Для обеспечения равномерности промывки на период отработки всех россыпей, предлагается в течение года производить добычу с разных россыпей в объеме необходимом для сохранения постоянной продуктивности склада.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петтиджон Ф. Дж. Осадочные породы. – М.: Недра, 1981. 751 с.
2. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на Главном Сарановском месторождении хромитов и россыпях валунчатых хромитов за 1967-1976 гг. / А. А. Бронников [и др.]. – Сараны, 1977. 125 с.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА БУРИМОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА

Карасёв К. А., Ноженко Р. Е.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Бурения шпуров является наиболее трудоемким и значимым процессом при проходке выработок в скальных породах. Для обоснованного проектирования циклической организации проходки требуется оценка эффективности буровых работ в данных горно-геологических условиях. С этой целью нами разработан соответствующий критерий, основанный на взаимосвязи и взаимообусловленности показателей интенсивности разрушения, определяемой техникой и технологией процесса, и комплексной характеристики свойств горных пород, характеризующего трудность их разрушения [1]. Формула критерия имеет вид:

$$K_6 = \ln \left\{ q_i \frac{\rho E_d (1 + \nu)}{k_n} \left[\frac{nQ}{d^2 P_k^2} \right]^2 \right\}, \quad (1)$$

где q_i – нормирующий множитель; ρ – плотность горных пород, кг/м³; E_d – динамический модуль упругости, Па; ν – коэффициент Пуассона; k_n – коэффициент неоднородности; n – частота ударов, 1/с; Q – энергия ударов, Дж; d – диаметр шпура, мм; P_k – контактная прочность, Па

Анализ результатов опытно-промышленных испытания в условиях месторождений Урала и Донбасса позволил установить связь данного критерия эффективности со скоростью бурения шпуров:

$$V_6 = 1,6 K_6. \quad (2)$$

Коэффициент вариации опытных значений скорости от полученных по уравнениям (1, 2) составил 27,7 %, что представляется вполне приемлемым для практических расчетов. Однако каждый из входящих в уравнение показателей имеет свою вариацию значений, что неизбежно сказывается на результатах расчетов. Для учета этого нами установлены вероятностные законы распределения различных свойств пород, описываемые уравнениями Гаусса или Вейбулла.

Для оценки совокупности совместного влияния вариации данных факторов нами разработана статистическая модель на базе метода Монте-Карло [2]. При реализации модели имитация вероятностных аспектов процессов и явлений основана на генерации случайных чисел. Например, в системе электронных таблиц *Microsoft Excel* появление случайного равномерно распределенного числа в интервале от 0 до 1 вызывается командой «СЛЧИС()». Генерация случайных чисел, имеющих нормальное распределение производится по формуле:

$$X_n = \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) S + a, \quad (3)$$

где a – истинное значение измеряемой величина, оценкой которого является среднее арифметическое; S – среднее квадратическое отклонение; r_i – случайное равномерно распределенное число в интервале от 0 до 1.

Формула для генерации случайных чисел, имеющих распределение Вейбулла:

$$X_v = [-\alpha \ln(1 - r_i)]^{1/\beta}. \quad (4)$$

Здесь α и β – известные параметры распределения.

В качестве примера ниже приведены результаты реализации модели для условий бурения в забое №3 шахты «Ново-Кальнинская». На рисунке представлена гистограмма распределения значений скорости бурения по результатам 100 итераций программы. Для количественной оценки распределения программа автоматически вычисляет наиболее значимые статистические характеристики, представленные в таблице 1.

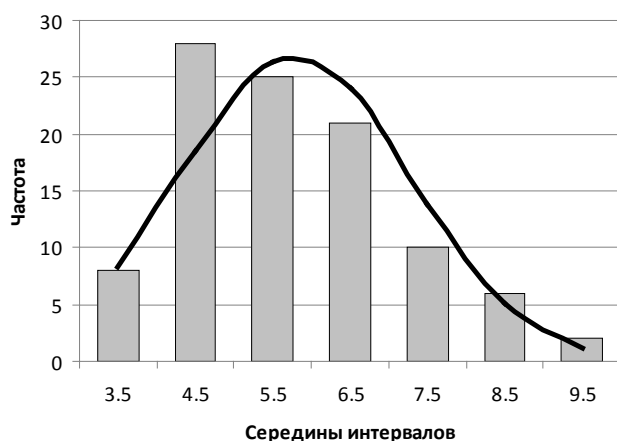


Рисунок 1 – Гистограмма и теоретическая кривая распределения скорости бурения

Таблица 1 – Статистические характеристики результатов имитационного моделирования (100 итераций)

Объем выборки	100
Среднее арифметическое, мм/с	5,79
Доверительный интервал, мм/с	0,29
Среднее квадратическое отклонение, мм/с	1,49
Коэффициент вариации, %	25,7
Медиана, мм/с	5,57
Асимметрия	1,10
Экцесс	2,70

Анализ статистических характеристик показывает следующее. Средняя скорость бурения ($5,79 \pm 0,29$) мм/с соответствует результатам, полученным при шахтном бурении. Проверка гипотезы о нормальном распределении по критерию χ^2 дала положительный результат.

Таким образом, разработанная процедура имитационного моделирования позволяет осуществлять прогноз эффективности процесса бурения шпуров в различных горно-геологических условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Латышев О. Г., Карасев К. А., Еремизин А. Н. Выбор критерия эффективности использования поверхностно-активных веществ в процессах разрушения горных пород // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2011. № 3. С. 113-119.
2. Соболев И. М. Метод Монте-Карло. – М.: Наука, 1978. 64 с.

БУРЕНИЕ ШПУРОВ С ПРОМЫВКОЙ РАСТВОРАМИ ПАВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ПРОХОДКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК

Карасёв К. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основным инструментом разработки скальных пород являются буровзрывные работы. По трудоемкости и времени процесс бурения составляет до половины затрат на строительство выработок и добычу полезного ископаемого. В этой связи главной задачей науки и практики является повышение эффективности процесса бурения.

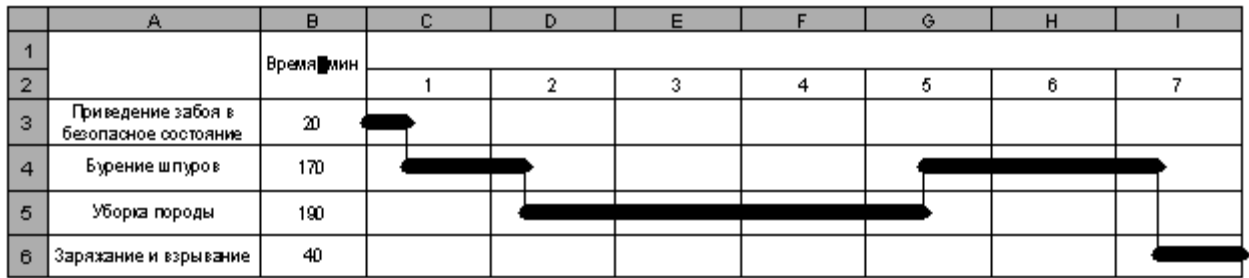
Эффективным средством управления свойствами пород в процессах горного производства является использование поверхностно-активных веществ (ПАВ). Их действие, основанное на адсорбционном понижении поверхностной энергии тел (эффект Ребиндера), сопровождается снижением прочности и упругости горных пород¹. Нами разработана технология бурения шпуров с использованием в качестве промывочной жидкости специально подобранных растворов ПАВ. Опытные-промышленные испытания в условиях строительства шахт Урала и Донбасса показали, что при использовании ПАВ на 25-50 % увеличивается скорость бурения при снижении в 1,5-2,5 раза износа и затупления бурового инструмента. Это позволяет за фиксированное время проходческого цикла увеличить глубину шпуров.

Это неизбежно повлечет за собой изменение других процессов проходческого цикла: заряжания и взрывания, уборки взорванной породы, крепления и пр. Поскольку все эти процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены, для нахождения оптимальных параметров проходческого цикла разработана математическая модель, основанная на методе последовательных приближений. Использование модели позволяет для различных горно-геологических условий определять оптимальные параметры технологии проходки и достигаемый при этом экономический эффект.

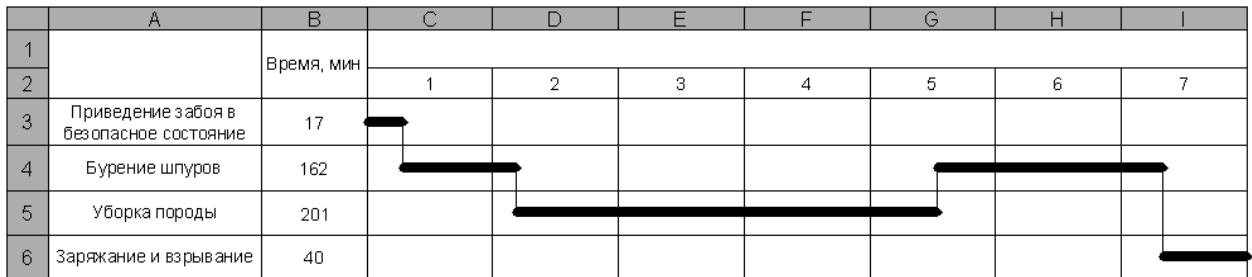
Рассмотрим реализацию модели применительно к реальным условиям проходки вскрывающего квершлага гор. – 860 м СУБРа. Непосредственные шахтные испытания в забое квершлага показали, что использование в качестве промывочной жидкости 0,001 % раствора $AlCl_3$ увеличивает чистую скорость бурения до $V_{ч(ис)} = 5,7$ мм/с = 34,2 см/мин и снижает износ буровых коронок в 2,2 раза. Использование поверхностно-активных веществ позволяет при том же оборудовании и неизменной продолжительности цикла увеличить глубину шпуров с 1,75 до 2,05 м. Графики циклической организации труда по исходному варианту и с использованием ПАВ представлены на рисунке 1.

Таким образом, при трехсменной работе и 25 рабочих днях скорость проходки при использовании ПАВ увеличивается со 118 м/мес до 138 м/мес, т. е. в 1,17 раза. Следует отметить, что это минимально возможная оценка. Здесь не учтено снижение износа и затупления буровых коронок при использовании ПАВ, повышение производительности работы погрузочной машины при увеличении объема отбитой породы и пр. Поэтому в реальных условиях повышение скорости проходки выработки можно ожидать большим, чем дают расчеты.

¹ Латышев О.Г., Карасев К.А., Еремизин А.Н. Выбор критерия эффективности использования поверхностно-активных веществ в процессах разрушения горных пород // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2011. № 3. С. 113-119.



а



б

а – при исходной технологии; б – с использованием ПАВ

Рисунок 1 – Графики цикличной организации труда

Расчет экономической эффективности предлагаемой технологии проходки квершлага показал, что при использовании в качестве промывочной жидкости поверхностно-активных веществ общая стоимость 1 м готовой выработки при новой технологии строительства сократиться на 20 %.

Таким образом, использование поверхностно-активных веществ не только повышает скорость бурения, но и в целом увеличивает скорость проходки, что дает ощутимый экономический эффект.

К РАСЧЕТУ ДАВЛЕНИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ВЗРЫВА В ШПУРАХ (СКВАЖИНАХ) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОНТУРНОГО ВЗРЫВАНИЯ

Петрушин А. Г., Ладейщиков И. В.
ФБГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При применении метода контурного взрывания в оконтуривающих шпурах (скважинах) применяют заряды ВВ специальных конструкций, позволяющих снизить давление газообразных продуктов на границе поверхности зарядной полости до значений, при которых минимизируется разрушения законтурного массива. Обычно при достижении эффекта контурного взрывания по контуру отбойки сохраняются следы шпуров или скважин (рисунок 1).



Рисунок 1 – Следы шпуров на контуре выработки

Отсутствие нарушений поверхности шпура или скважины, как это бывает при обычном взрывании, объясняется тем, что напряжения, возникающие в породе в момент удара расширяющихся газообразных продуктов, не превышают предела прочности горных пород при сжатии.

В связи с этим представляет интерес оценка величины давления газообразных продуктов взрыва в зависимости линейной плотности заряда ВВ в оконтуривающих шпурах или скважинах.

Давление при взрыве в шпуре или скважине (в объеме заряда ВВ) в начальный момент времени после детонации заряда оценивается по известной формуле [1]:

$$P = \frac{P_{\text{ЛВ}} \Delta g}{2} = \frac{\rho D^2}{8}, \quad (1)$$

где $\rho = \Delta/g$ - массовая плотность ВВ в заряде; Δ - плотность ВВ в заряде (патроне); g - ускорение свободного падения; D - скорость детонации ВВ.

При использовании зарядов с воздушными промежутками в процессе расширения газообразных продуктов взрыва до объема зарядной полости зависимость давления продуктов взрыва от объема полости описывается адиабатой:

$$P_n V_n^k = P_k V_k^k, \quad (2)$$

где P_n, V_n - параметры продуктов детонации (давление, объем) в начальный момент взрыва; P_k, V_k - параметры продуктов детонации в точке сопряжения; P, V - параметры продуктов

детонации на заключительной стадии расширения газообразных продуктов взрыва; k, γ – показатели адиабат.

Показатель адиабаты $k = 3$ при больших плотностях изменяется до $\gamma = 1,15-1,4$ при расширении продуктов взрыва, когда величина давления становится менее 200 МПа. Объем газов в точке сопряжения определяется по формуле

$$V_k = V_H \left(\frac{P_H}{200} \right)^{1/3} \quad (3)$$

При применении в оконтуривающих шпурах или скважинах сплошных колонковых зарядов малого диаметра $V_n \sim S_n$ и $V_k \sim S_k S$, давление газов в момент завершения расширения в зарядной полости P_n можно определить из выражений:

$$P_n = P_H \left(\frac{S_n}{S_H} \right)^3 \quad \text{при } P_n \geq 200 \text{ МПа}; \quad (4)$$

$$P_n = P_H \left(\frac{S_k}{S} \right)^{4/3} \quad \text{при } P_n < 200 \text{ МПа}; \quad (5)$$

или

$$P_n = P_H \left(\frac{d_n^2}{d_3^2} \right)^{3(4/3)} \quad (6)$$

Расчет параметров контурного взрывания для сплошных колонковых зарядов малого диаметра выполняется в следующем порядке [2]:

1. Начальное давление в объеме заряда ВВ определяется по формуле (1)
2. Относительный объем газообразных продуктов в точке сопряжения

$$V_k = (P_n / 200)^{1/3}, \quad (7)$$

3. Степень расширения газообразных продуктов в полости (шпуре или скважине)

$$V' = \frac{d_n^2}{d_3^2}, \quad (8)$$

4. Давление газообразных продуктов в полости при $V' > V_k$:

$$P_n = \left(\frac{V_k}{V'} \right)^{4/3} 200. \quad (9)$$

Рассмотрим, как будет изменяться величина газообразных продуктов взрыва на границе зарядной полости (скважины диаметром 100 мм) при взрывании колонковых зарядов ВВ различного диаметра.

В качестве ВВ принимаем аммонит 6ЖВ в патронах 24, 32, 35, 45, 60, 90 мм (стандартные диаметры), а также диаметром 65, 67, 80, 95, 99 мм.

Плотность ВВ в патронах принимает $\Delta = 1000 \text{ кг/м}^3$, скорость детонации – 4200 м/с.

Тогда начальное давление газов взрыва (1) в объеме заряда (патрона ВВ) составит 2205 МПа.

Результаты расчетов представлены в таблице 1 и на рисунке 2.

Таблица 1 – Давление газообразных продуктов взрыва при различных диаметрах заряда в скважине

Диаметр заряда ВВ, мм	24	32	36	45	60	65	67	70	80	90	95	99	100
dзар/ Dскв	0,24	0,32	0,36	0,45	0,6	0,65	0,67	0,7	0,8	0,9	0,95	0,99	1
Степень расширения	17,36	9,77	7,72	4,94	2,78	2,37	2,23	2,04	1,56	1,23	1,11	1,02	1
Давление, МПа	13	28	38	69	149	184	199,5	259	577	1182	1617	2071	2205

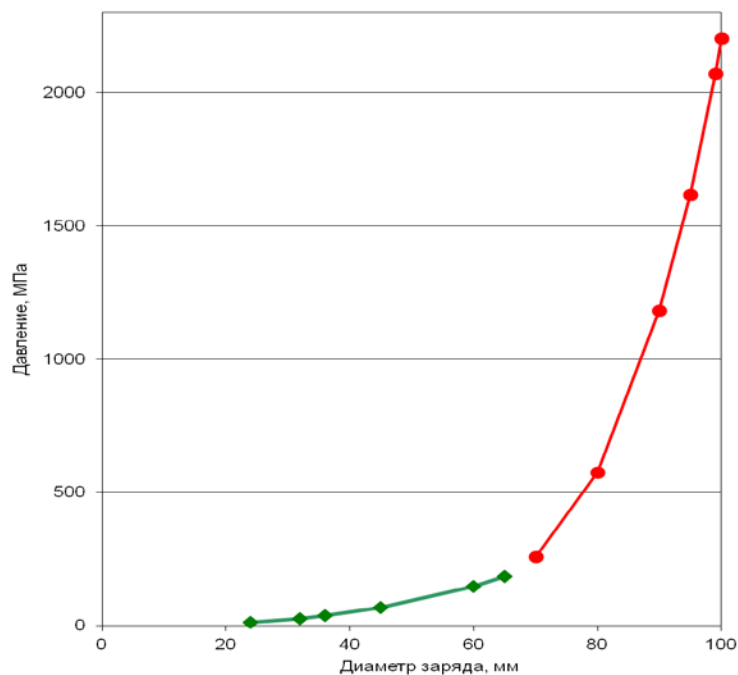


Рисунок 2 – Давление газообразных продуктов в скважине диаметром 100 мм в зависимости от диаметра заряда

Анализ выполненных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

1. При соотношении диаметра сплошного колонкового заряда эталонной мощности (аммонит 6ЖВ, граммонит 79/21) к диаметру скважины менее 0,4 давление газообразных продуктов взрыва становится меньше предела прочности скальных пород при сжатии с коэффициентом крепости по шкале Протодяконова $f > 7$.

2. Предлагаемая методика позволяет рассчитывать линейную плотность колонковых зарядов ВВ для контурного взрывания при использовании различных по мощности ВВ с учетом прочности горных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родионов В. Н. К вопросу повышения эффективности взрыва в твердой среде. – М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1962. 30 с.

2. Петрушин А. Г. Исследование закономерностей образования запрессовки при взрывании удлиненных зарядов на компенсационную полость // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 1996. № 12. С. 68-73.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗЫ ДЛЯ НАЛОГА НА ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛОЧНОГО И СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ

Кокунин Р. В., Кокунина Л. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Существует много противоречий с определением налога на добычу полезных ископаемых, особенно при разработке месторождений блочного камня. Для начала необходимо упомянуть базовые понятия.

Недра являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии - ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения [1]. То есть недра – обобщенный термин, под которым понимается вся совокупность горных пород, часть которых экономически или потенциально пригодна для разработки твердых, жидких или газообразных полезных ископаемых.

В настоящий момент термин «полезное ископаемое» определяется Налоговым кодексом РФ [2], как добытое полезное ископаемое, где под полезным ископаемым признается продукция горнодобывающей промышленности и разработки карьеров, содержащаяся в фактически добытом (извлеченном) из недр (отходов, потерь) минеральном сырье (породе, жидкости и иной смеси), первая по своему качеству соответствующая национальному стандарту, региональному стандарту, международному стандарту, а в случае отсутствия указанных стандартов для отдельного добытого полезного ископаемого - стандарту организации. Не может быть признана полезным ископаемым продукция, полученная при дальнейшей переработке (обогащении, технологическом переделе) полезного ископаемого, являющаяся продукцией обрабатывающей промышленности.

Участок недр - предоставляемый в пользование в соответствии с лицензией на пользование недрами для добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, образования особо охраняемых геологических объектов, а также в соответствии с соглашением о разделе продукции при разведке и добыче минерального сырья. Участок недр предоставляется пользователю в виде горного отвода - геометризованного блока недр [1].

При определении границ горного отвода учитываются пространственные контуры месторождения полезных ископаемых, положение участка строительства и эксплуатации подземных сооружений, границы безопасного ведения горных и взрывных работ, зоны охраны от вредного влияния горных разработок, зоны сдвижения горных пород, контуры предохранительных целиков под природными объектами, зданиями и сооружениями, разности бортов карьеров и разрезов и другие факторы, влияющие на состояние недр и земной поверхности в связи с процессом геологического изучения и использования недр.

Предварительные границы горного отвода устанавливаются при предоставлении лицензии на пользование недрами. После разработки технического проекта, получения на него положительного заключения государственной экспертизы, определяющие уточненные границы горного отвода, включаются в лицензию в качестве неотъемлемой составной части.

Участки недр, содержащие общераспространенные полезные ископаемые, относятся к участкам недр местного значения [1]. Месторождения блочного камня относятся к общераспространенным полезным ископаемым, если таковые попали в соответствующий перечень при формировании совместно с субъектами Российской Федерации региональных перечней полезных ископаемых, относимых к общераспространенным полезным ископаемым [1].

Запасы полезных ископаемых - количество полезных ископаемых в недрах Земли, установленное по данным геологоразведочных работ или в процессе разработки месторождений [7]. Согласно «Классификации запасов...» [5] запасы твердых полезных

ископаемых, к таким и относятся месторождения блочного камня, подсчитываются по результатам геологоразведочных и эксплуатационных работ, выполненных в процессе их изучения и промышленного освоения. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых оцениваются по металлогеническим (минерагеническим) зонам, бассейнам, рудным районам, полям, рудопроявлениям, флангам и глубоким горизонтам месторождений твердых полезных ископаемых. Объектом подсчета запасов полезных ископаемых является месторождение (часть месторождения) твердых полезных ископаемых. Подсчет и учет запасов по месторождению (или его части), оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых по участку недр производится в единицах массы или объема в целом, в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций, без учета потерь и разубоживания при добыче, обогащении и переработке полезных ископаемых.

Согласно классификации запасов месторождений полезных ископаемых, запасы делятся на несколько категорий. Балансовые - запасы, которые при данном уровне развития науки и техники могут быть извлечены из недр земли с достаточной эффективностью. Забалансовые - запасы, которые на данном этапе с экономической точки зрения нецелесообразно извлекать из недр земли. Промышленные запасы - это балансовые запасы за вычетом эксплуатационных или проектных потерь.

Может быть несколько основных варианта подсчета полезных ископаемых, входящий в контур подсчета запасов:

1. Запасы подсчитаны по ГОСТ 9479-2011 [4], определен коэффициент выхода блоков. Остальная горная масса определена как некондиционная горная масса – некондиционные запасы, при этом специальные исследования на предмет пригодности ее в качестве продукции согласно ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д. не проводилось. 2. Запасы подсчитаны по ГОСТ 9479-2011 [4], определен коэффициент выхода блоков. Остальная горная определена, как пригодная для производства продукции согласно ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д. 3. Запасы подсчитаны по ГОСТ 9479-2011 [4], определен коэффициент выхода блоков. Остальная горная масса определена, как не пригодная для производства какой-либо продукции согласно ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д.

Таким образом, возникает как минимум три направления при расчете налогооблагаемой базы для уплаты налога НДС. При любом варианте необходимо списывать весь объем полезного ископаемого добытый в контурах подсчета запасов в пределах горного отвода.

В данной статье приведены основные термины, необходимые для понимания процесса разработки месторождений природного блочного камня. В целом осветить все сути проблемы рассмотреть невозможно в рамках одной статьи, необходимо к каждому случаю подходить отдельно, учитывая особенности расположения месторождения, виды горных пород, горно-технические условия и т. д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (действующая редакция от 01.07.2013).
2. «Налоговый кодекс Российской Федерации» (НК РФ). Часть 2 от 05.08.2000 N 117-ФЗ (принят ГД ФС РФ 19.07.2000) (действующая редакция от 01.10.2013).
3. Постановление Госстандарта РФ от 06.08.1993 N 17 «Об утверждении общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг».
4. ГОСТ 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия».
5. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Утверждена Приказом МПР России от 11.12.2006 № 278.
6. Горное положение Союза ССР, утвержденное постановлением ЦИК и СНК СССР от 9 ноября 1927 г.
7. Отраслевая инструкция по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче. 1973 г.

КАК СОВРЕМЕННЫЕ МЕГАПОЛИСЫ МОГУТ ИЗМЕНИТЬ ДОБЫЧУ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

Меньшиков А. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В современном мире изменения в потребностях людей всё больше нарастают. Что-то становится неактуальным, что-то развивается и быстро набирает популярность. Эти изменения не обошли стороной и природный камень. С появлением большого количества полимерных материалов потребность в камне тоже изменилась. Где-то выгоднее применять камень, созданный на полимерной основе. Однако рынок природного камня постоянно смещается в сторону увеличения прямых продаж. Здесь наблюдается уверенный рост. То есть в натуральном природном камне всё больше становятся заинтересованы частные архитекторы и дизайнеры.

Изменение потребности в камне должно повлиять на позиционирование этого природного материала для потребителя. А это повлечет за собой изменение в номенклатуре продукции и повлияет на добычу камня, так как изменение производства под современные условия рынка позволит уменьшить себестоимость конечного продукта [1].

В настоящее время при оценке запасов месторождений блочного камня, в основном учитываются показатели и свойства материалов, указанных в ГОСТ 9479 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий» и ГОСТ 9480 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня». В тоже время природный камень, добываемый на месторождениях, может применяться в качестве основного материала в изделиях, применяемых в различных условиях, при этом не всегда материал подбирается правильно, что приводит к разрушению, камня, потери его декоративных и функциональных свойств. С другой стороны, для инвестора, вкладывающего средства в разработку месторождения важно понимать, какой ассортимент продукции можно получить, разрабатывая определенное месторождение или его часть. Отсюда следует вывод, что должны существовать такие критерии, по которым можно определить области и условия применения материалов из природного камня, добытых на определенном месторождении или его части, которые будут комфортны для их эксплуатации. Другими параметрами, влияющими на параметры и свойства материалов из природного камня, являются параметры технологических операций при отделении камня от массива. Например, если в конечном итоге камень должен кроме декоративных функций еще и выдерживать определенные нагрузки, находясь в агрессивной среде. Одним из вариантов такого сочетания условий эксплуатации является мощение набережных из блоков камня массой от нескольких сот килограмм до нескольких тонн, соответственно должна быть отлажена технология по получению таких блоков на карьере, это должна быть технология, позволяющая получать и транспортировать блоки максимальных размеров. При этом должны учитываться определенные геологические характеристики массива, такие как параметры трещиноватости, физико-механические свойства массива и т.д. Еще одним примером может служить применение облицовочной плиты для облицовки зданий при наружной или внутренней отделке. Материал должен быть с высокими декоративными характеристиками, соответствовать гигиеническим требованиям и обладать свойствами, обеспечивающими долговечную эксплуатацию, при этом все равно материал должен подбираться в соответствии с тем, где именно будет использован [2, 3].

В данный момент основным направлением работы становятся маркетинговые исследования видов продукции на рынке. Для начала, следует определить какая продукция и в каком соотношении требуется на рынке, при таком исследовании будет выявляться фактический объем продукции и его качество предлагаемый и применяемый на рынке. На данный момент наибольшую популярность имеет следующая продукция из камня: бортовой камень, брусчатка и облицовочные плиты, архитектурно-строительные изделия. Это связано с ростом прямых продаж, когда покупателями все больше становятся частные лица. Растет

благополучие жителей страны в целом и растет спрос на строительство частных загородных домов и коттеджей, увеличивается потребность в продукции из природного камня. Дальнейшее изучение позволит более детально изучить распределение потребности природного камня на рынке.

При дальнейших исследованиях должны быть решены задачи поиска параметров технологических операций, и ориентация забоев по отношению к массиву горных пород для получения продукта с заданными параметрами и свойствами. Следует отметить, что в настоящее время в технологии добычных работ практически не учитывается, каким же будет в конце технологической цепочки сам продукт, его размеры и свойства. В результате исследования будут выявляться параметры отделяемых монолитов и блоков, получение которых возможно на изучаемых месторождениях, такие как размеры блоков и их свойства, необходимые для получения готовой продукции с учетом трещиноватости массива. В результате, после определения размеров и свойств добываемых каменных блоков, производится расчет параметров системы разработки и, как следствие производится выбор технологического оборудования, также будет производиться поиск наиболее оптимальных грузотранспортных связей забоев с поверхностью. Сейчас создается большое количество производительного и компактного добычного оборудования, применение которого в наших новых условиях требуется лишь экономически обосновать. Также возрастают требования к качеству продукции, поэтому требуется переход, в большинстве случаев, на новое зарубежное оборудование, либо нужно делать выбор в пользу нового отечественного оборудования, которое в основном России не изготавливается или имеет в большинстве случаев не высокое качество [4].

Такой комплексный подход позволит выбрать оптимальный порядок ведения горных работ, подобрать комплексы добычного оборудования, транспорт, оборудование камнеобрабатывающего цеха, а также склады с определенными условиями хранения готовой продукции. В конечном итоге изучение эксплуатационных показателей конечной продукции из природного камня в определенных условиях позволит создать классификаторы по областям применения, выявить технологические параметры отделения камня от массива и параметры дальнейшей переработки блочного камня для получения конечной продукции с заданными свойствами с максимальным выходом. Следование разработанным комплексным рекомендациям для разработки месторождений блочного камня позволит повысить эффективность добычных работ на карьерах, увеличить прибыль предприятий и снизить расходы, что немаловажно в условиях высокой конкуренции на рынке природного камня, особенно в лице зарубежных компаний [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бычков Г. В. Прочность горных пород в массиве // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 1985. № 1. С. 7-10.
2. Бычков. Г. В. Добыча и обработка облицовочного камня на Урале // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 1994. № 11-12. С.128-136.
3. Бычков Г. В. Эволюция технологии добычи блоков на Коелгинском мраморном карьере // Камень и бизнес. 1997. № 3/12. С. 4-7.
4. Сементовский Ю. В. Минеральное сырье. Камни облицовочные: справочник. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. 24 с.
5. Синельников О. Б. Добыча природного облицовочного камня – М.: Изд-во РАСХН, 2005. 245 с.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КРЕПИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СТАНЦИИ «ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР» ПЕРВОЙ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА Г. ЧЕЛЯБИНСКА

Канков Е. В., Кугаевский Н. М.

Научный руководитель Корнилков М. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При строительстве городских подземных сооружений горным способом первостепенными являются работы по креплению пройденных выработок, независимо от вида обделки или временной крепи. От вида крепи и, главное, от качества её установки зависит, как срок службы выработки (без проведения капитальных ремонтных работ), так и условия её эксплуатации. Особенно остро данный вопрос стоит для однопролетных станций метрополитена в сложных горно-геологических условиях.

Станция «Торговый центр» является однопролетной выработкой с прямым и обратный сводами. Станция располагается под руслом р. Миасс в трещиноватом крупноблочном массиве, в котором также имеются дайки. Расстояние от свода станции до дна р. Миасс в середине русла составляет 14-15 м. Строительство станции началось в 2006 г. Проектный срок строительства станции составлял четыре года. Однако в настоящее время на станции пройдены временная штольня (пилот-тоннель) со стороны правого станционного тоннеля и раскрыта калотта станции. Крепь пилот-тоннеля и калотты станции представляет собой комбинацию металлической рамной крепи из двутавров № 25, бетонной крепи толщиной 250-300 мм, заполняющей пространство между рамами и железобетонными анкерами длиной 5 м. Кроме того, из-за отсутствия финансирования работы по дальнейшему строительству станции приостановлены на неопределенный срок. При этом могут возникнуть проблемы поддержания пройденных выработок в работоспособном состоянии.

Наиболее сложная ситуация складывается на раскрытой калотте станции. Поэтому для эффективного поддержания её работоспособного состояния необходимо, во-первых, проведение геомеханического мониторинга напряженно-деформированного состояния системы «временная крепь – грунтовый массив» свода станции «Торговый центр»; во-вторых, контроль качества выполнения работ по креплению, в частности, железобетонных анкерами.

Работы по геомеханическому мониторингу напряженно-деформированного состояния системы «временная крепь – грунтовый массив» свода станции в настоящее время ведутся сотрудниками ООО «НПО УГГУ» и маркшейдерской службой ОАО «Челябметрострой». Мониторинг ведется с помощью глубинных реперов в своде станции и маркшейдерских марок, установленных на временной крепи. Порядок проведения мониторинга описаны в [1, 2].

Проверка качества выполненных работ по креплению имеет свои сложности. Проверить качество установки металлических рам и работ по бетонированию не составляет особого труда. Положение рамной крепи контролируется маркшейдерской службой, а толщину бетонной крепи и её контакт с массивом можно проверить бурением кернов (заодно проверить прочность бетона на соответствие проектным значениям). В то же время проверка качества установки железобетонных анкеров создает достаточно серьезные сложности. Основным способом контроля качества железобетонных анкеров является метод выдергивания металлического стержня из тела анкера с помощью специальных приборов (ПА-3, ПКА и др.) [3]. При этом необходимо отметить, что при качественном заполнении шпурового пространства более чем на 0,8-1,0 м при испытании происходит, как правило, разрушение металлического стержня [4]. Поэтому оценка несущей способности анкера длиной более 1 м данным способом не дает нам гарантии, что пространство шпура между металлическим стержнем и породными стенками полностью заполнено цементно-песчаным раствором. В настоящее время сотрудниками ФГБОУ ВПО «Уральского государственного горного университета» разработана методика неразрушающего контроля качества железобетонных анкеров электрометрическим способом [5]. Данная методика позволяет проверять

полноту заполнения цементно-песчаным раствором полости шпура, т.к. от этого параметра напрямую зависит работоспособность анкера и в целом эффективность анкерного крепления массива.

Подтверждением необходимости проведения выше перечисленных мероприятий служит ситуация, возникшая в апреле-мае 2013 г. в калотте станции «Торговый центр». По результатам геомеханического мониторинга напряженно-деформированного состояния системы «временная крепь – грунтовый массив» свода станции были зафиксированы смещения свода и временной крепи около 5-7 мм, что является весьма значительными, хотя и не превышают максимально допустимые. Поверочные расчеты показали, что несущая способность и запас прочности временной крепи достаточен, но в связи с тем, что неизвестны сроки начала работ по дальнейшему строительству станции прогнозировать развитие или стабилизацию смещений достаточно сложно. Поэтому комиссией, созданной для выхода из сложившейся ситуации, было принято решение о возведении подпорных конструкций на участке, где были зафиксированы данные смещения. Подпорные конструкции состоят из прогонов (два сваренных двутавра № 40) и подпорных труб \varnothing 600 мм, установленных на бетонные подушки на рисунке 1 показан закрепленный свод калотты. Данное конструктивное решение позволяет решить проблему поддержания свода калотты в период длительного стояния при отсутствии работ на станции, но при дальнейшей разработке станции создает определенные проблемы, связанные с загроможденностью рабочего пространства.



Рисунок 1 – Подпорная крепь калотты станции «Торговый центр».

Таким образом, безопасное ведение горных работ, по дальнейшему строительству станции, можно обеспечить только с помощью качественного контроля за смещениями массива и установкой временной крепи и постоянной обделки. Кроме того, длительное приостановка работ может привести к дополнительным (и весьма значительным) затратам на поддержание работоспособности временной крепи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Канков Е. В., Криницин Р. В., Селин К. В. Мониторинг деформаций кровли станции «Торговый центр» Челябинского метрополитена с помощью глубинных реперов // Материалы Уральской горнопромышленной декады, г. Екатеринбург, 14-23 апреля 2008 г.
2. Канков Е. В. Наблюдения за деформациями свода строящейся станции «Торговый центр» I-й линии Челябинского метрополитена // Международный научно-промышленный симпозиум «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 12-21 апреля 2010 г.: сборник докладов. Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 689 с.
3. Заслов В. Я. Механизация крепления горных выработок. – М.: Недра, 1980. 224 с.
4. Рогинский В. М. Применение железобетонной штанговой крепи. – М.: Недра, 1967. 54с.
5. Контроль качества установки железобетонных анкеров электрометрическим способом / М. В. Корнилков, В. Е. Петряев, В. Е. Боликов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2014. № 3.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ АРОЧНОЙ КРЕПИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРАВЛЯЮЩИХ СИЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «СОКОЛОВСКАЯ»)

Глубоковских Ю. С., Хлебников П. К.

Научный руководитель Корнилков М. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Снижение напряжений, действующих на контуре выработок на шахте «Соколовская» (Республика Казахстан), достигается выбором оптимальных сечений выработок в зависимости от величины зон разрушения, назначения и срока службы выработок. С целью сохранения прочности массива за контуром выработки межрамное пространство заполняется забутовкой. Необходимость крепления выработок устанавливается на стадии проектирования по предварительным геологическим данным. В процессе проходки по уточненным свойствам массива горных пород конкретизируется паспорт крепления [1, 2].

В утвержденной инструкции по креплению горизонтальных горных выработок и их сопряжений на шахте «Соколовская» АО «ССГПО» имеется пять категорий устойчивости пород в выработках. Их классификация приведена в таблице 1. Категория устойчивости приконтурного массива устанавливается в зависимости от размера зоны возможного разрушения в кровле выработки и структурных свойств.

Оценка устойчивости пород в выработках сводится к прогнозу вида нарушения устойчивости и отнесению рассматриваемых условий к одной из пяти категорий.

Таблица 1 – Классификация категорий устойчивости

Категория устойчивости	Интенсивность разрушения пород по визуальным наблюдениям	h_3 , м*
I	Разрушения отсутствуют	0,1-0,3
II	Обрушение отдельных кусков породы	0,3-0,6
III	Локальные обрушения и отдельные вывалы	0,6-1,0
IV	Разрушения охватывают большую часть контура сечения выработки	1,0-2,5
V	Обрушение значительной массы пород вслед за обнажением	$\geq 2,5$

* h_3 – размер зоны возможного обрушения в кровле выработки.

Согласно инструкции по креплению шаг установки рам крепи определяется по формуле [2]:

$$L = \frac{N_s}{P_1},$$

где N_s – несущая способность выбранной крепи; P_1 – максимальную нагрузку на крепь.

$$P_1 = 0,02R\gamma h_3,$$

где R – радиус свода крепи; γ – удельный вес породы (руды).

Рассмотрим расчет прочих параметров арочной крепи для откаточного штрека ОШ-15 гор. – 260 м (необходимые данные приведены в таблице 2).

Геологическая характеристика вмещающих пород представлена зоной дробления, обломками метасоматитов по туффидам, андезито-базальтовым порфиритам, туфам, гранат-пироксеновых скарнов неравномерно сцементированных хлоритом, магнетитом (зональное оруденение). Породы высокой трещиноватости, тектонически нарушены, перемяты, раздроблены, повсеместно милонитизированы, хлоритизированы. Массив низкой крепости, слабой устойчивости склонный к самообрушению, вываливанию отдельных обломков и кусков породы с кровли и бортов выработки.

Таблица 2 – Характеристика выработки ОШ-15

Наименование выработки	Характеристика выработки
Откаточный штрек ОШ-15	Высота выработки Н=3,1 м, ширина выработки В=3,1 м.
	Характеристика пород: богатая магнетитовая руда
	Угол падения 65°
	КУМ IV
	Плотность пород (руд) $\gamma = 3\ 870\ \text{кг/м}^3$
	Крепость пород $f=7$
	Угол внутреннего трения $\varphi = 32^\circ$, $\text{tg } \varphi = 0,624$
	Глубина заложения Н=445 (гор.-260 м, отм. ур. поверхности +185 м)
	Площадь поперечного сечения выработки в свету 10,1 м ²
	Тип крепи – арочная податливая (СВП-22)

$$L = \frac{300}{321,9} \approx 0,9\ \text{рам/м,}$$

Фактический шаг установки рам крепи составил 1,0 м.

На исследуемом участке откаточного штрека ОШ-15 после продолжительного срока эксплуатации были обнаружены зоны пластических деформаций отдельных рам крепи, приведшие к потере ее работоспособности. Участки с наибольшими деформациями были расположены в стойках на расстоянии от 0,8 м до 1,0 м от почвы выработки. Таким образом, при шаге установки 1 м несущей способности крепи из профиля СВП-22 в ОШ-15 оказалось недостаточно. При перекреплении данного участка выработки в нем были установлены рамы крепи с шагом 0,5 м.

Так как крепь является своего рода датчиком, характеризующим нагрузку на крепь, в том числе, соотношение вертикальной и боковой нагрузки, представляется возможным решение обратной задачи: по максимальному изгибающему моменту, действующему в раме крепи (в нашем случае – в стойке), определяем вертикальную и боковую нагрузку на крепь, считая ее загрузку симметричным.

С помощью программы «Расчет металлических крепей с управляющими силовыми воздействиями», разработанной на кафедре шахтного строительства для персональных компьютеров в среде программирования «Delphi» (Object Pascal), была решена такая задача для откаточного штрека ОШ-15. Для данных условий получена предельная вертикальная и боковая нагрузка (кН/м), которую в дальнейшем увеличили на 10 %. Таким образом, в дальнейших расчетах будет приниматься следующая величина нагрузок на раму крепи: вертикальная нагрузка $q_v=140\ \text{кН/м}$ и боковая нагрузка $q_b=60\ \text{кН/м}$ (см. рисунок 1).

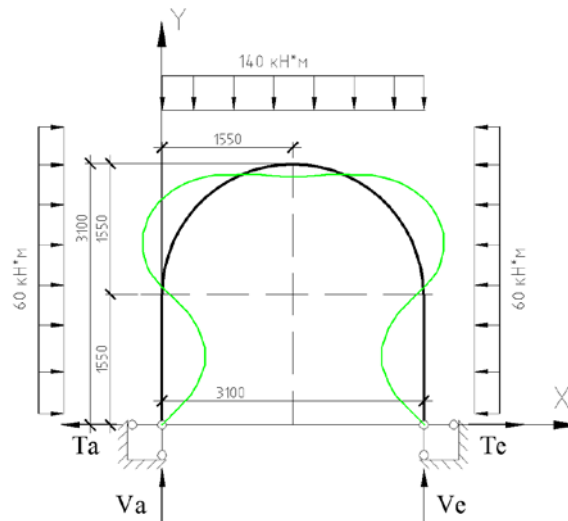


Рисунок 1 – Расчетная схема

С целью снижения металлоемкости крепи целесообразно выполнить усиление с применением анкеров. Предлагается два анкера с усилием анкерного соединительного узла равным $q_{\text{ank}}=30$ кН установить в стойках крепи в зонах экстремума моментов, изгибающих крепь внутрь выработки. После этого несущая способность крепи будет достаточно для восприятия расчетных нагрузок (см. рисунок 2).

Чтобы обеспечить несущую способность крепи при её возведении достаточно при данных горно-геологических условиях рамы крепи расположить с определенным шагом и выполнить расклинки в узлах податливости (см. рисунок 3).

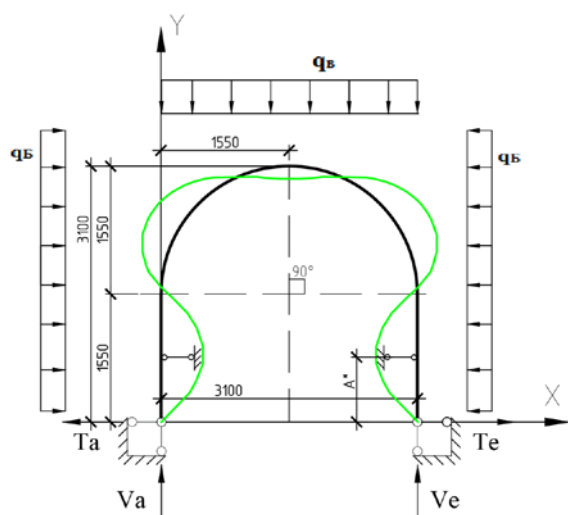


Рисунок 2 – Расчетная схема с применением двух анкерных связей

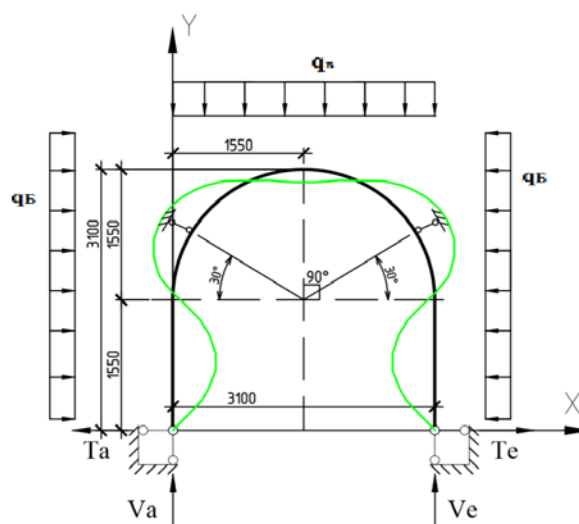


Рисунок 3 – Расчетная схема с применением двух расклинок

Использование программы «Расчет металлических крепей с управляющими силовыми воздействиями» сводит к минимуму появление ошибок при проектировании и позволяет при необходимости выполнить расчет перегруженной рамы крепи для обоснования рационального способа усиления. Перегрузка крепи в основном происходит из-за ошибок при проектировании, что в дальнейшем приводит к использованию профилей СВП с недостаточной несущей способностью и их не правильной установке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаров А. Б. Практическая геомеханика. – М.: Изд-во «Горная книга», 2006.
2. Инструкция по креплению горизонтальных горных выработок и их сопряжений на шахте «Соколовская» АО «ССГПО». – Алматы, 2013.

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА КОМПЕНСАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЯМЫХ ВРУБОВ

Петрушин А. Г., Петров М. А.

ФБГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время в связи с широким применением при проходке горизонтальных выработок высокопроизводительной буровой техники получили распространение прямые призматические врубы с компенсационными полостями.

Основная идея конструкций таких врубов заключается в том, что зона врубовой полости насыщается необходимым компенсационным объемом, образованным компенсационными скважинами, рядом с которыми в пределах пробивных расстояний располагают заряжаемые врубовые шпуров.

Общий компенсационный объем врубовой полости принимается таким, чтобы разрушаемая порода разместилась внутри врубовой полости без запрессовки и была выброшена из образующейся полости за счет энергии газообразных продуктов взрыва. Здесь также используется принцип дублирования с целью компенсации неточности при бурении.

Диаметр и количество компенсационных скважин изменяется соответственно с 42 мм до 105 мм и от одной до трех и более по мере увеличения глубины шпуров с 2 до 5 м. По сравнению обычными конструкциями прямых врубов, например прямого спирального или двойного спирального врубов, надежность работы их существенно выше, но с другой стороны необходимо существенное увеличение объема буровых работ. Поэтому важной задачей представляется разработка эффективных конструкций таких врубов при оптимальных объемах буровых работ. На рисунке 1 представлены некоторые конструкции прямых врубов с компенсационными полостями.

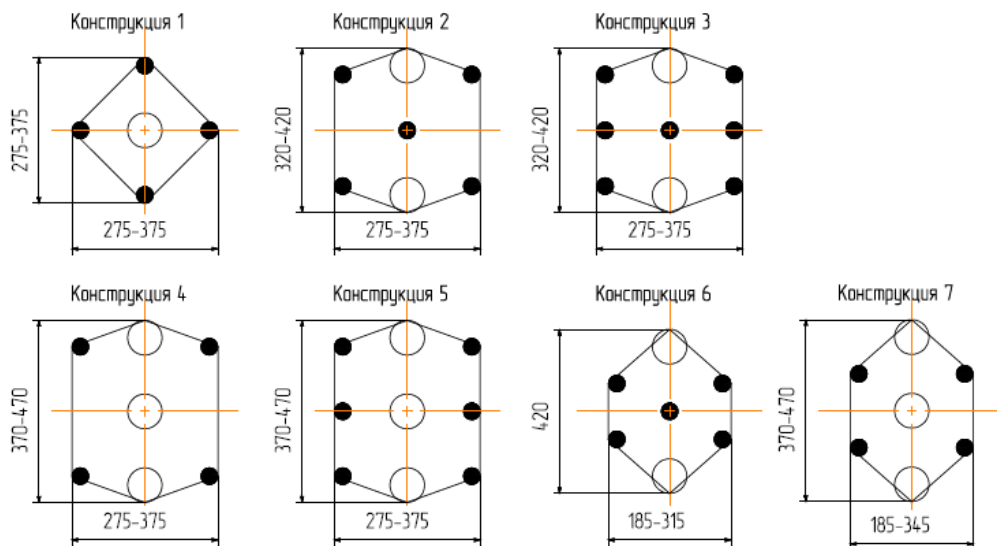


Рисунок 1 – Конструкции врубов (центральная часть)

Для оценки оптимального расхода буровых работ выполнены расчеты величины коэффициентов компенсации на этапе формирования центральной части врубовой полости. Экспериментальные исследования формирования врубовой полости, показали, что наибольшие осложнения возникают на начальном этапе образования полости, когда в условиях ограниченного компенсационного объема происходит запрессовка формируемой полости разрушаемой породой. После формирования врубовой полости шириной 300 – 400 мм взрывание оставшихся во врубе шпуров происходит уже без осложнений. Поэтому расчет

коэффициента компенсации выполнен для центральной части вруба. Результаты расчетов приведены в таблице 1. Коэффициент компенсации определялся по формуле:

$$K = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{р}}} = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{п}} - S_{\text{б}}},$$

где $V_{\text{п}}$ – объем полости; $V_{\text{р}}$ – объем разрушения породы в целике; $S_{\text{п}}$ – площадь поперечного сечения полости; (геометрической фигуры); см. рисунок 1; $S_{\text{б}}$ – площадь поперечного сечения буровых полостей (скважин и шпуров).

Таблица 1 – Значения коэффициента K при различных Л. Н. С. (W) для всех конструкций врубов

W , мм	Конструкция вруба № 1	Конструкция вруба № 2	Конструкция вруба № 3	Конструкция вруба № 4	Конструкция вруба № 5	Конструкция вруба № 6	Конструкция вруба № 7
100	1,21	1,17	1,21	1,20	1,22	1,28	1,31
90	1,24	1,20	1,24	1,21	1,24	1,31	1,34
80	1,27	1,23	1,27	1,22	1,26	1,34	1,37
70	1,32	1,27	1,32	1,24	1,28	1,42	1,46
60	1,38	1,32	1,39	1,26	1,30	1,48	1,53
50	1,47	1,39	1,48	1,29	1,33	1,61	1,68

Расчеты выполнены для пород с коэффициентом крепости $f = 10-12$ по шкале М. М. Протоdjeяконова. Диаметр шпуров и скважин – соответственно 89 мм и 42 мм. Расстояния между заряжаемыми шпурами и компенсационными скважинами приняты с учетом пробивных расстояний и составляют 0,8 – 0,4 от максимального пробивного расстояния для данных условий¹. С учетом крупности дробления породы во врубе коэффициент разрыхления разрушенной породы в неуплотненном состоянии не превышает 1,3.

Поэтому, исходя из возможности размещения разрушенной взрывом породы во врубовой полости без запрессовки, величину компенсации для вруба следует принимать не менее 1,3 (см. таблицу 1). В таблицах 2-5 приведены результаты расчетов при комбинациях взаимного расположения шпуров и скважин во врубах различных конструкций.

Таблица 2 – Значения коэффициента K при различных расстояниях между холостыми шпурами (H) для конструкций врубов №№ 4, 5 и 7 (Л. Н. С. (W) составляет 100 мм)

H , мм	Конструкция вруба № 4	Конструкция вруба № 5	Конструкция вруба № 7
100	1,20	1,22	1,31
90	1,21	1,24	1,32
80	1,22	1,25	1,34
70	1,24	1,27	1,35
60	1,26	1,30	1,36
50	1,28	1,32	1,39

¹ Лещуков Н. Н., Петрушин А. Г. Определение зависимости предельной ЛНС удлиненного заряда ВВ от формы и размеров ограниченной компенсационной полости // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2002. № 1. С. 72-77.

Таблица 3 – Значения коэффициента K при различных Л. Н. С. (W) и расстояниях между холостыми шпурами (H) для конструкции вруба № 4

$H, \text{ мм}$ $W, \text{ мм}$	100	90	80	70	60	50
100	1,20	1,21	1,22	1,24	1,26	1,29
90	1,21	1,22	1,24	1,26	1,28	1,31
80	1,22	1,24	1,25	1,28	1,30	1,33
70	1,24	1,25	1,27	1,30	1,32	1,35
60	1,26	1,27	1,30	1,32	1,35	1,39
50	1,28	1,30	1,32	1,35	1,38	1,42

Таблица 4 – Значения коэффициента K при различных Л. Н. С. (W) и расстояниях между холостыми шпурами (H) для конструкции вруба № 5

$H, \text{ мм}$ $W, \text{ мм}$	100	90	80	70	60	50
100	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,33
90	1,24	1,25	1,27	1,30	1,32	1,36
80	1,25	1,27	1,29	1,32	1,35	1,38
70	1,27	1,29	1,32	1,34	1,38	1,41
60	1,30	1,32	1,34	1,37	1,41	1,45
50	1,32	1,35	1,37	1,41	1,45	1,50

Таблица 5 – Значения коэффициента K при различных Л. Н. С. (W) и расстояниях между холостыми шпурами (H) для конструкции вруба № 7

$H, \text{ мм}$ $W, \text{ мм}$	100	90	80	70	60	50
100	1,31	1,34	1,37	1,46	1,53	1,68
90	1,32	1,34	1,38	1,46	1,53	1,69
80	1,34	1,37	1,40	1,47	1,57	1,72
70	1,35	1,40	1,42	1,48	1,58	1,73
60	1,36	1,41	1,45	1,53	1,59	1,74
50	1,39	1,43	1,46	1,51	1,61	1,80

Выполненные расчеты коэффициента компенсации для различных конструкций прямых врубов могут быть использованы при выборе оптимальных параметров при проектировании буровзрывных работ.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БУРОВЫХ СТАНКОВ НА КАРЬЕРАХ

Стенин Ю. В., Батдэлгэр Т., Андреев К. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На открытых горных разработках первоочередным и весьма трудоемким, важнейшим производственным процессом является бурение взрывных скважин. Затраты на буровые работы составляют до 30 % всех затрат, приходящих на 1 т полезного ископаемого. Техническое состояние буровых станков во многом определяет эффективность всех процессов технологии горного производства.

Основным показателем технологической эффективности буровой техники карьеров является её производительность в метрах пробуренных скважин. Наряду с этим показателем, экономичность её определяется и такими показателями как: энергоёмкость, металлоёмкость, мобильность, простота управления и обслуживания.

К современным тенденциям развития буровой техники карьеров относится широкое применение станков с дизельным типом привода, что делает их более мобильными и автономными, менее тяжелыми с более простой системой управления, широко использующей гидравлический привод основных элементов станка

При бурении твердых пород хорошие результаты дают комбинированные способы разрушения, позволяющие увеличить скорость проходки в 2-2,5 раза, а при бурении пород наибольшей крепости существенно повысить производительность можно за счет снижения времени вспомогательных операций.

Ведущие мировые фирмы «Бюсайрус-Ири», «Ингерсолл-Рэнд», «Харнишфигер», «Тамрок Дрилтек», «Дрессер-Марион» и др. ведут интенсивную работу по обновлению номенклатуры станков, повышению потребительских свойств машин, созданию сети высокоэффективных сервисных центров.

Некоторые фирмы сохранили традиционные комбинированные системы приводов. Так, «Харнишфигер» и «Дрессер-Марион» используют электрический привод вращения бурового става и гидравлическую подачу, в то время как «Бюсайрус-Ири» применяет в основном электрический привод, а «Ингерсолл-Рэнд» и «Тамрок-Дрилтек» - только гидравлический.. Гидрофикация основных приводов на и оправдана тем что гидравлические станки имеют меньшую массу, неограниченные возможности регулирования параметров, отличаются удобством в управлении и сравнительно несложным обслуживанием. Электрический привод постоянного тока, применяющийся на всех российских станках, достаточно громоздкий, требует сложных и дорогостоящих систем управления, высокой квалификации обслуживающего персонала.

Западные фирмы выпускают станки, как правило, под конкретного потребителя. При этом в процессе заключения контракта вносятся любые возможные изменения в конструкцию. В российской практике до недавнего времени станки выпускались большими сериями и доводились, при необходимости, силами местных механических служб. В настоящее время российские производители начали переходить на общепринятые в мире принципы работы с потребителями.

Различают легкие шарошечные буровые станки. В России это СБШ-160-48; СБШ-160/200-40Д с дизельным приводом; они применяются для небольших карьеров и разрезов. На западе это универсальные буровые станки легкого класса типа DM-35SP и DM-45E фирмы «Ингерсолл-Рэнд», D-45KS «Тамрок-Дрил». Основные тенденции совершенствования их конструкции заключается в полной гидрофикации приводов, максимальной простоте обслуживания и эксплуатации, автономности, высокой маневренности и надёжности гусеничного хода, открытом расположении оборудования на платформе.

Шарошечные буровые станки среднего класса (СБШ-200/270) наиболее широко распространены на горных предприятиях России и стран СНГ, а также в Монголии. Российская

промышленность серийно выпускает две модели на Бузулукском заводе (ЗСБШ-200-60 и 6СБШ-200-36) и две модели на Воронежском (СБШ-200МНА-32 и его модификации, а также новый станок СБШ-250/270 «РД-10»). Машины данного типоразмера, российские станки, существенно отстают от мирового уровня развития буровой техники. Главные их недостатки - низкая надёжность, невысокая производительность, плохая ремонтпригодность. Практически отсутствуют сервисные службы, до последнего времени существовал дефицит запасных частей. Главным преимуществом российских станков остаётся их доступность потребителям и относительно невысокая стоимость.

Зарубежные фирмы предлагают более 20 моделей станков среднего класса, выпускаемых всеми известными фирмами. Основные тенденции в развитии станков данного класса: универсальный главный привод, высокая степень механизации основных и вспомогательных операций; широкий выбор вариантов комплектации по длине и диаметру штанг, мощности приводов, компрессорным установкам и др.

Из новых российских разработок станков среднего класса можно отметить перспективную модель Воронежского завода СБШ-250/270. Эта высоковольтная машина пока сохранила ряд недостатков прошлых моделей и находится в процессе доработки.

Тяжёлые шарошечные станки - высокопроизводительные, машины, способные бурить скважины диаметром 270-350 мм и более, наиболее совершенные в техническом отношении, хорошо энерговооруженные, оснащаемые самыми современными устройствами автоматизации и программного управления. В основном находят применение на крупных горнодобывающих предприятиях угольной промышленности, цветной и черной металлургии. Широко распространены на открытых разработках в Южной Америке, США, Канаде, Южной Африке, Китае, Индии, в России – на крупных железорудных карьерах и предприятиях цветной металлургии.

Характерными чертами современных машин этого класса являются постепенная гидрофикация привода, в первую очередь ходовой части, применение открытых конструкций мачт, оснащение станков кабельными барабанами большой ёмкости, эффективными и надёжными системами управления, диагностики, пожаротушения, устройствами для борьбы с пылью и вибрациями, централизованной смазки, вспомогательными дизель генераторами. На угольных разрезах и карьерах горнодобывающих предприятий Монголии эксплуатируются в настоящее время более 70 единиц буровых станков; более 80% составляет шарошечные буровые станки двух основных типоразмеров-2СБШ200, СБШ-250МН. В горнорудной промышленности Монголии применяются преимущественно российские буровые станки.

Существующий в данное время в Монголии парк буровых станков морально и физически устарел. Средняя производительность бурового станка в Монголии по горной массе не превышает 1.8-2 млн м³ в год. А средний диаметр для шарошечных станков составляет 205 мм, что по параметрам соответствует производительности экскаваторов с ковшами 5-8 м³.

Наивысшая годовая производительность станков эксплуатируемых на карьере СП «Эрдэнэт», была достигнута в 1986 году и составила 64850 м по породам XII-XIV категорий крепости]. К 1996 году производительность станков снизилась до 55000 м по причине увеличения крепости пород и старения бурового парка. Дальнейшее развитие буровой техники в мире предусматривает: создание станков для бурения скважин шарошечными долотами диаметром до 400 мм и более; разработку новых способов бурения; совершенствование автоматизации управления режимами бурения на спускоподъемные операции в 1,5-2 раза; осуществление бурения взрывных скважин глубиной до 18-24 м без наращивания буровых штанг; разработку не вращающихся буровых ставов; использование стабилизаторов и амортизаторов; совершенствования и внедрение на станках шарошечного бурения электровибробуров; освоение новых типов шарошечных долот и дополнительных устройств к ним и более интенсивное применение станков комбинированного бурения.

Из исследований современного состояния и перспективы применения буровых станков на открытых разработках можно сделать вывод о том, что для решения научно-технических проблем и повышения технического уровня необходимо проведение значительного объёма научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включая фундаментальные исследования в области горных наук.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ ОКАТЫШЕЙ ПО ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКЕ

Лушников Я. В.

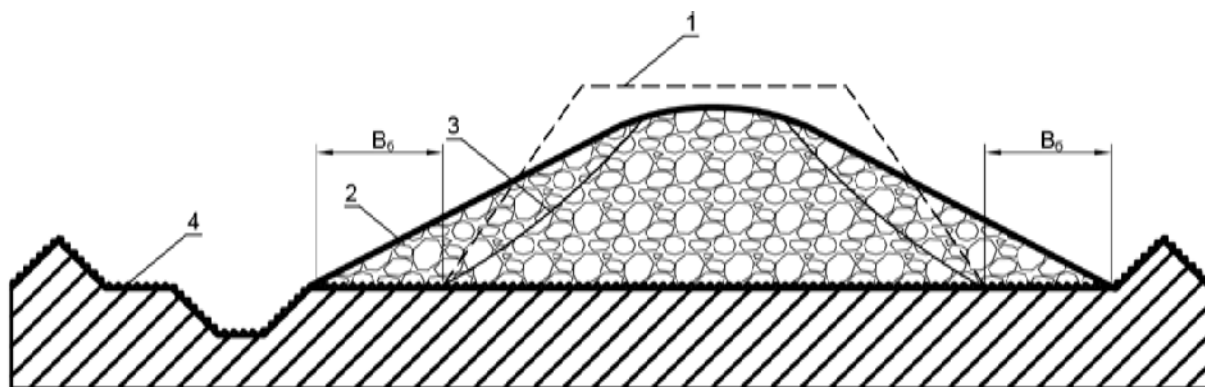
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Штабель кучного выщелачивания (КВ) представляет из себя навал руды, уложенный на гидроизоляционное основание, служащее для сбора продуктивного раствора и предотвращения просачивания его в окружающую среду.

При формировании штабеля большое внимание необходимо уделять его устойчивости. При длительных и затяжных дождях происходит переувлажнение штабеля, что может приводить к образованию оползней и оплывин.

На устойчивость штабеля, помимо угла их откоса, высоты и характеристик материала, из которого сформирован штабель, так же влияет фактор того, какой материал лежит в основании насыпи. При отсутствии специального дренажного слоя из щебня и защитного слоя песка, окатыши контактируют непосредственно с полиэтиленовой пленкой. В этом случае переувлажненный массив штабеля может скользить по пленке.

Для того, чтобы оплывающие массы руды остались на площадке выщелачивания, необходимо предусматривать формирование зон безопасности, шириной, достаточной для размещения оплывших пород, и ограничивающих валов, которые так же изолируются полиэтиленовой пленкой. Схема планирования показана на рисунке 1.



1 – первоначальные откосы штабеля; 2 – откосы штабеля после оползня; 3 – линия ската; 4 – полиэтиленовая пленка; B_0 – безопасное расстояние

Рисунок 1 – Схема планирования площадки

Цель исследования – определить коэффициент трения окатышей, слагающих штабель КВ по полиэтиленовой пленке, находящейся в основании штабеля.

Для экспериментов использовались окатыши, взятые со штабеля КВ на предприятии ОАО «Березовский рудник». Работа производилась на сдвиговом приборе ВСВ-25. В ходе экспериментов полиэтиленовая пленка помещалась между двумя слоями окатышей, нижний из которых покоился на подвижном основании. Образец нагружался вертикально и горизонтально, в момент сдвига основания показания давления.

Расчет коэффициента трения производился по формуле:

$$f = \frac{T}{N} \quad (1)$$

где T – горизонтальная сдвигающая нагрузка, МПа; N – вертикальная нагрузка, МПа.

Измерения были проведены при сухом и влажном состоянии окатышей, для имитации насыщения штабеля раствором.

По результатам 24 измерений средние значения коэффициента трения составили 0,36 и 0,30 для сухого и влажного состояния соответственно.

Поскольку окатыши рассматриваются как сыпучий материал без внутреннего сцепления, то из полученных коэффициентов трения могут быть вычислены углы внутреннего трения по следующей формуле:

$$\varphi = \arctg(f) \quad (2)$$

В таблице 1 приведено сравнение результатов, полученных в ходе экспериментов, и данных, приведенных в [1].

Таблица 1 – Сравнение результатов

Материал	Значения коэффициента трения		Угол внутреннего трения, градусы
	насухо	в воде	
Окатыши «Березовского рудника»	0,36	0,3	16,5-20
Песок [1]	0,27-0,45	0,25-0,4	14 -24
Гравий [1]	0,3-0,45	0,25-0,4	14- 24

Полученные данные коррелируются с данными, представленными в [1], а значит можно сделать выводы о том, что их можно использовать при дальнейших вычислениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по проектированию и строительству противofiltrационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов. СН-551-82. – М.: Недра, 1983.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕРХНЕЧОНСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Шмонин И. Б.¹, Шмонин В. И.²

¹ОАО «Верхнечонскнефтегаз»

²ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет»

Верхнечонское нефтегазоконденсатное месторождение (ВЧНГКМ) расположено в Катангском районе Иркутской области. Месторождение разрабатывается с 2006 года. Площадь лицензионного участка – 1340 кв. км. Годовая добыча нефти составляет 7,5 млн т.

Верхнечонский нефтяной пласт мощностью 14 – 20 м, представленный песчаником, залегает на кристаллическом фундаменте на глубине 1700 м от земной поверхности. Пласт перекрыт осадочными частично метаморфизованными породами, имеющими практически горизонтальное залегание. Наиболее представительны в толще доломиты и известняки различных свит и возрастов. Месторождение разбито серией крупных тектонических разломов.

Для организации геодинимических наблюдений на ВЧНГКМ проектом предусмотрен комбинированный способ, включающий определение высотных отметок нивелированием II класса и плано-высотного положения пунктов с помощью GPS-измерений [1].

Реперы закладывались по профильным линиям общей длиной 34 км, которые пересекают основные разломы. На участках пересечения разломом расстояния между реперами сокращалось до 100 м. Рабочие пункты распределены по площади месторождения и заложены возле производственных объектов, что обеспечивает к ним доступ и позволяет контролировать устойчивость места расположения объектов. Всего было заложено 115 пунктов и 126 реперов. Такой подход позволяет оптимизировать затраты на создание геодинимического полигона (ГДП). В результате сокращается количество реперов и происходит более равномерный охват наблюдениями площади месторождения и производственных объектов. Существенным достоинством такого построения полигона является обеспечение месторождения пунктами опорного геодезического обоснования.

Пункты разделены на три категории – исходные, опорные и рабочие. Соответственно GPS-измерения строятся по трёхуровневой схеме: от исходных к опорным и от опорных к рабочим.

Несмотря на оптимизацию количества реперов и пунктов, которые закрепляются капитальными геодезическими центрами, затраты на создание ГДП весьма высокие и составляют около 20 млн рублей. Кроме того, стоимость одной серии наблюдений оценивается в 10-12 млн рублей. В течение первых пяти лет необходимо выполнить 4 серии. Затем период между сериями можно увеличить до 2-3 лет в зависимости от полученных результатов. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что наблюдения за геодинимическими процессами при добыче углеводородного сырья с помощью геодезических методов требуют значительных затрат от предприятия.

Исходя из современного уровня развития техники и спутниковых технологий дистанционного зондирования Земли, наиболее перспективным можно считать спутниковую радарную интерферометрию [2].

Наблюдения за деформациями земной поверхности заключаются в периодическом получении космических радиолокационных снимков и их обработке по специальной программе.

В качестве опорной используется поверхность Земли (в безлесных районах), а также поверхности стационарных сооружений и специально закрепленные пункты, оборудованные уголковыми отражателями. Применение отражателей повышает точность измерений и позволяет получать точность вертикальных деформаций (оседаний) земной поверхности, сопоставимую с геодезическими методами, в частности с результатами геометрическим нивелированием II класса.

Выводы о смещениях точек земной поверхности делаются на основе сопоставления смежных серий наблюдений. При этом не требуется создания на участке наблюдений плотной геодезической сети и закрепления на местности большого количества постоянных пунктов, т.к. предлагается использовать наземные объекты инфраструктуры нефтепромысла, выделенные в качестве хорошо опознаваемых знаков по первым 10 сериям наблюдений.

Затраты на выполнение годового цикла наблюдений (10-12 комплектов радиолокационных космоснимков и их обработка) составляют ориентировочно 3,5 млн рублей. Это примерно в 3 раза меньше стоимости выполнения одной серии наблюдений геометрическим нивелированием II класса.

По результатам сопоставления описанных выше способов организации геодинимических наблюдений возможно выделить следующие преимущества спутниковой радарной интерферометрии:

1. Геодинимические наблюдения производятся одновременно на большой, зачастую труднодоступной территории;

2. Точность измерения вертикальных деформаций (оседаний) земной поверхности по точкам с металлическими отражателями сопоставима с точностью геометрическим нивелированием II класса;

3. Снижаются затраты на полевые работы по закреплению геодезической сети, связанные с высокой трудоемкостью и обеспечением безопасности работающих в таежных условиях;

4. Проведение серии наблюдений не привязано летнему периоду года;

5. Сокращается численность работников (в 3-4 раза), занятых на выполнении наблюдений;

6. Примерно в 3 раза снижаются расходы на выполнение одной (годовой) серии наблюдений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический проект (Программа) системы геодинимических наблюдений на территории Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения: Отчет по научно-исследовательской работе, ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 2008.

2. Использование метода интерферометрии устойчивых отражателей при геодинимическом мониторинге Самотлорского месторождения / А. В. Филатов, А. В. Евтюшкин, В. М. Брыксин [и др.] // Маркшейдерский вестник. 2012. № 4. С. 57-62.

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ МОБИЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИИ (ГНСС) ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Голубко Б. П.¹, Михно А. А.¹, Михно А. Н.²

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²ТОО «КазГеоТехнологии», Республика Казахстан

В последнее время технология лазерного сканирования находит все более широкое применение в различных областях инженерной геодезии и маркшейдерского дела. В маркшейдерии это – контроль за правильным и безопасным ведением горных работ; производство маркшейдерских съемок; определение объемов горных работ, складов и отвалов; мониторинг геомеханических процессов.

С 2013 года маркшейдерской службой ООО «Статус» для решения данных задач применяется система мобильного сканирования Dynascan (рисунок 1).

При создании данной системы, разработчикам пришлось решать задачу интеграции высокоскоростного лазерного сканера, блока инерциальных измерений, спутникового приемника, обеспечивающего точное позиционирование системы, а также компьютера с программным обеспечением для оперативного управления системой и сохранения собранных данных.



Рисунок 1 – Основные компоненты системы мобильного сканирования Dynascan (RT3005G)

За год использования система зарекомендовала себя наилучшим образом. Необходимо отметить следующие сильные стороны Dynascan: рабочие температуры сканирующего лазерного модуля составляют -20 - +60; хорошая степень защиты сканера (IP 67); высокая скорость сбора данных (36000 точек в секунду); радиус сканирования 250м (весьма высокий показатель для систем мобильного сканирования); быстрый монтаж и запуск системы; простота экспорта данных сканирования; поддержка большинства ГИС формата данных сканирования (ASCII); интуитивно понятное программное обеспечение.

Главное преимущество лазерного сканирования по сравнению с классическим методом измерений, тахеометрическая съемка - высокая производительность сбора и высокая информативность данных.

Разработка россыпных месторождений открытым способом подразумевает большие площади в связи с неглубоким залеганием и сложной лентообразной формой залежи. Поэтому применение системы мобильного лазерного сканирования в значительной степени повышает эффективность маркшейдерских работ, сокращая время полевых работ и повышая точность съемки.

При разработке россыпей необходимо фиксировать границы подготовленных к промывке, активированные и вскрываемые площади и с высокой точностью наносить их на планы ведения горных работ. Однако при использовании системы лазерного сканирования, в период камеральной обработки результатов съемки, не всегда удается определить четкие границы этих площадей в общем облаке точек.

Для устранения данного недостатка методов лазерного сканирования с одновременным решением задачи корректного отображения на оперативном плане границ различных площадей предлагается комплексное использование мобильной системы лазерного сканирования и ГНСС. Для решения данной задачи была разработана и внедрена в производство следующая методика¹: установка и запуск базовой станции в режиме RTK (кинематики в реальном времени); сбор данных системой мобильного лазерного сканирования; запуск передвижного ГНСС приемника в режиме RTK с настройками радиомодема аналогичными радиомодулю блока системы мобильного лазерного сканирования; съемка характерных точек границ подготовленных, активированных и вскрываемых площадей; экспорт и обработка в специализированном программном обеспечении, как облака точек, так и характерных точек границ площадей, полученных в результате ГНСС съемки.

Все это позволяет экономить время, используя одну станцию и для сканирования и для ГНСС съемки.

Комплексное применение систем мобильного лазерного сканирования и ГНСС приемников позволяет в значительной степени автоматизировать процесс сбора полевых данных съемки и камеральную обработку этих данных, в то же время, внося корректировку, за счет съемки характерных точек границ, подготовленных, активированных и вскрываемых площадей.

Результатом обработки облака точек в специализированном программном обеспечении является построение цифровой модели рельефа (ЦМР), позволяющее вести мониторинг за состоянием ведения горных работ и производить высокоточное определение объемов выполненных работ. Для последнего предлагается следующая методика: создание облака точек в специализированном программном обеспечении из собранных в полевом компьютере текстовых данных (каждая точка из облака имеет пространственные координаты и интенсивность отраженного сигнала); упрощение облака точек (корректировка количества точек и шумовой составляющей); построение ЦМР дневной и расчетной поверхностей из соответствующих облаков точек; расчет объема выемки и/или насыпи горной массы.

¹ Набиуллин Р. Н., Михно А. А. Эксплуатация системы мобильного лазерного сканирования Dynascan (RT3005G): рабочая инструкция? принятая на ООО «Статус». П. Ягодное, 2013.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ И МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Галеев Р. И., Голубко Б. П.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Современные методы маркшейдерской съёмки в подземных горных выработках не возможны без центрирования инструментов. Как правило, 99 % случаев установки инструмента осуществляется под знаком, и, как правило – это шнуровой отвес. Отвес выполняет роль проектирования центра маркшейдерского знака, и точность проектирования является одной из существенных погрешностей в общей погрешности измерения горизонтальных углов и длин подземной полигонометрии. Погрешность проектирования в данном случае это качание отвеса. Известно, что только при амплитуде качания менее 0,3мм отвес считается неподвижным. На раскачивание отвеса влияют два фактора: эффект маятника и эффект воздушного потока (вентиляция горных выработок).

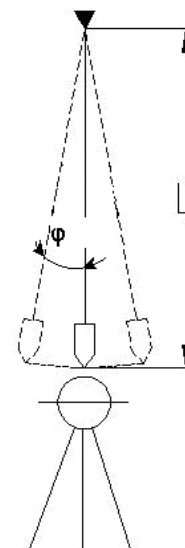
Эффект маятника (математического) проявляется при совершении отвесом гармонических колебаний, при которых угол отклонения от вертикальной оси не превышает $\varphi_0 = 8^\circ$ (рисунок 1).

Колебания, в случае отвеса, условно начинаются из положения покоя, поэтому они описываются по закону синуса

$$X = A \sin\left(\sqrt{\frac{g}{L}} t + \varphi_0\right),$$

где X – смещение отвеса, g – масса отвеса; L – длина нити отвеса; t – момент времени. То есть на максимальное отклонение, создаваемое эффектом маятника, оказывают влияние длина нити и вес отвеса. Данное явление пресекается, достаточно просто, при нормальных условиях (успокоение отвеса до амплитуды <0,3 мм).

Рисунок 1 – Эффект математического маятника



В случае, когда речь идет о подземных выработках, на отвес постоянно воздействуют внешние силы, в виде воздушных потоков вентиляционной струи. Опытным путём доказано, что распределение воздушных потоков в выработке можно описать определенной зависимостью, описанной формулой Бернулли $y' + p(x)y = q(x)y^n$.

Согласно данному закону, можно выделить зоны, распределения скоростей воздушного потока (рисунок 2), а следовательно, и зоны минимального влияния на отвес.

Исходя из вышесказанного, для минимизации влияния раскачивания отвеса на точность центрирования необходимо располагать инструмент в зоне минимального потока воздуха, т. е. как можно ближе к стенкам выработки (рисунок 3).

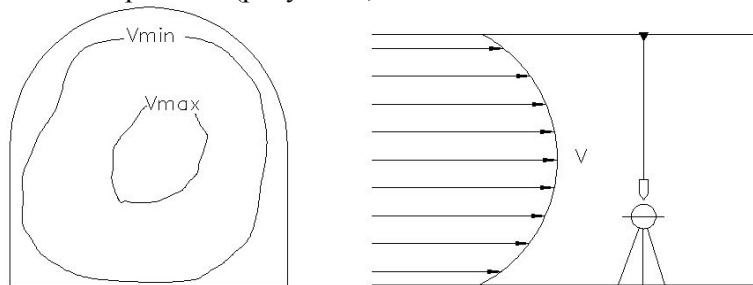


Рисунок 2 – Распределение воздушных потоков в выработке

Решение было найдено путем использования центрировочной пластины. Пластина устанавливается в зоне А (см. рисунок 3), Центрировалась под отвесом, а над ней устанавливается инструмент и центрируется оптическим или лазерным центриром с погрешностью не более 0,5 мм.

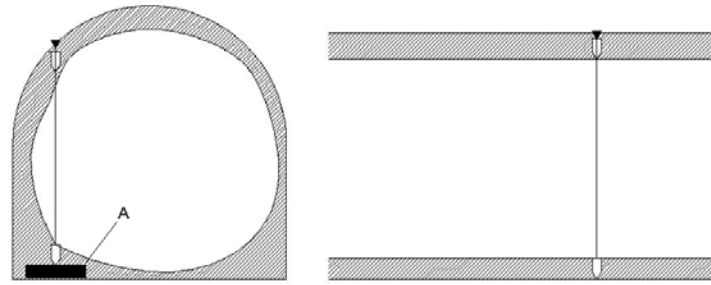


Рисунок 3 – Зоны наименьшего влияния воздушных потоков

Центрировочная пластина – это пластина круглой формы с подвижным центром, на который нанесена по центру точка (кern диаметром 1-1,5 мм). Центрировочная пластина устанавливается на почву выработки (рисунок 4). Пластина имеет достаточный вес, чтобы находиться в неподвижном положении, несмотря на возможность наличия водных потоков по почве шахты.

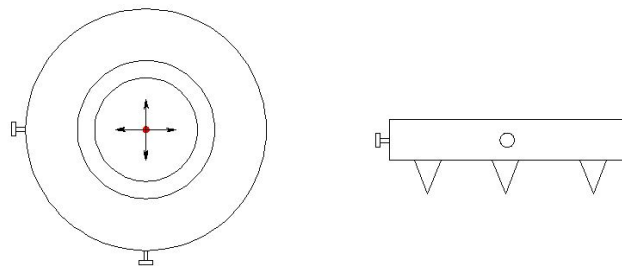


Рисунок 4 – Центрировочная пластина

Влияние погрешности центрирования рассчитывается по формуле.

$$m_{\rho_{\text{ц}}} = \pm \sqrt{\frac{\rho^2}{2a^2b^2} [e_c^2 (a^2 + b^2) + e^2 (a^2 + b^2 - 2ab \cos \beta)]}$$

Результаты расчетов приведены на графике (рисунок 5)

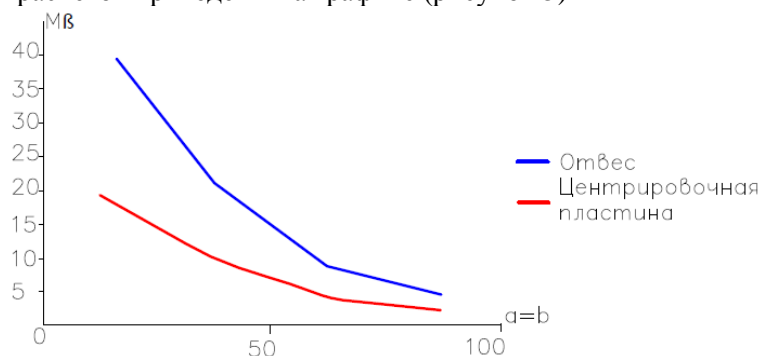


Рисунок 5 – График сравнения погрешностей

Таким образом погрешность центрирования при использовании центрировочной пластины в заданных условиях уменьшается в 2-3 раза ,при этом время на центрирование сокращается более чем в 2 раза.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ВТОРОЙ ЛИНИИ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА ПО ВМЕЩАЮЩИМ МАССИВАМ, СЛОЖЕННЫМ СКАЛЬНЫМИ, ПОЛУСКАЛЬНЫМИ, ДИСПЕРСНЫМИ И СМЕШАННЫМИ ПОРОДАМИ

Кряжевских А. Н., Кузьмин Н. Г.

Научный руководитель Половов Б. Д., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Опыт строительства перегонных тоннелей 1 линии Екатеринбургского метрополитена показал, что отнесение инженерно-геологических условий к категории сложных и выполненный согласно требованиям ВСН 190-78 [3] объем изысканий, не исключил возникновения аварийных ситуаций в ходе строительства. Основной причиной возникновения осложнений при проходке явилась высокая степень нестабильности вмещающих массивов по трассе. Традиционные расчеты [2] в плоской постановке не обеспечивают должной надежности. Выход из создавшегося положения – переход на объемное, трехмерное моделирование. В связи с этим в целях геомеханического анализа проектируемых перегонных тоннелей использовался пакет программного обеспечения Plaxis 3D [1] ориентированный на современные методы строительства с использованием щитов типа Herrenknecht с гидропригрузом.

Геомеханический анализ щитовой проходки тоннелей мелкого заложения выполнялся в следующем порядке.

1. Построение геометрической модели.
2. Формирование конструкций и их привязка на геометрической модели.
3. Задание граничных условий, для фиксации геометрической модели в пространстве.
4. Введение наборов данных по материалам (свойства грунтов, обделки тоннеля и оболочки щита) и интерфейсов (отражающих степень связи массива с тоннельной обделкой и оболочкой щита).
5. Последовательное построение двухмерной и пространственной сетки конечных элементов.
6. Учет гидравлических условий, включая генерирование давления воды.
7. Ввод начальных эффективных напряжений.
8. Поэтапное моделирование напряженно-деформированного состояния. Рассмотрены две ситуации: проходка одиночного тоннеля; проходка двух тоннелей при наличии ранее пройденного.

В первой ситуации строительство выполнено в одной фазе.

Вторая ситуация:

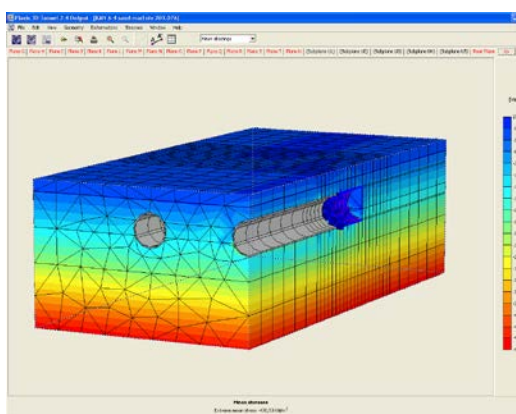
- первая фаза: моделирование пройденного тоннеля на всю длину участка;
- вторая фаза: начало строительства второго тоннеля, ввод в забой тоннелепроходческого комплекса;
- третья-шестая фазы – моделирование по стадиям строительства тоннеля.

Моделирование проводилось для четырех типов пород:

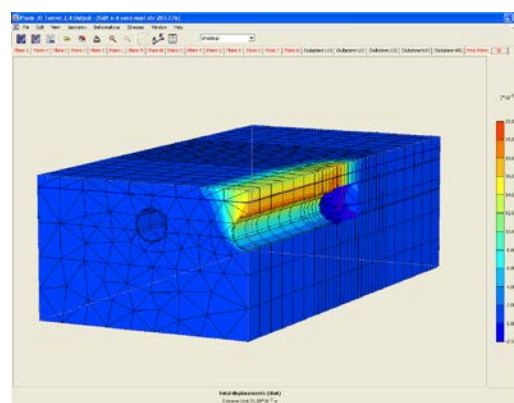
- пески аллювиальные крупные и средней крупности;
- дресвяные породы;
- граниты Верх-Исетские средней прочности;
- смешанные породы (пески аллювиальные и дресвяные породы; пески аллювиальные и граниты средней прочности).

Пример результатов моделирования приведен на рисунках 1 и 2.

а



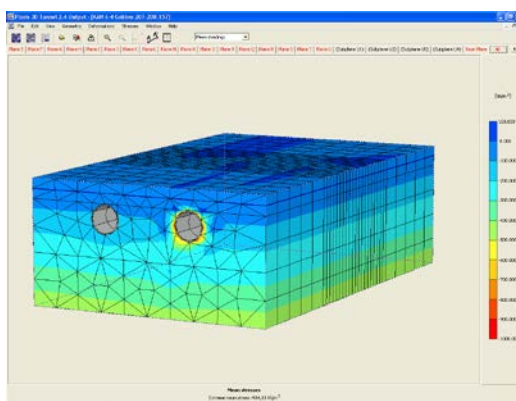
б



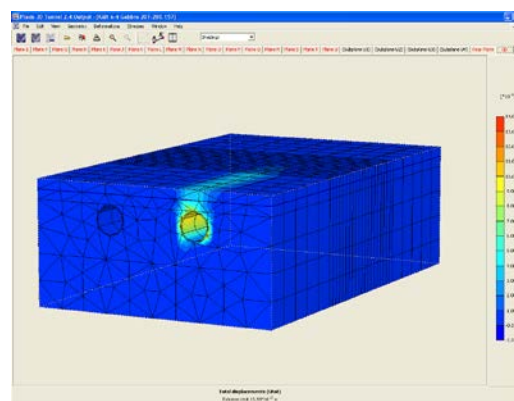
а – полные напряжения; б – общие деформации

Рисунок 1 – Напряженно-деформированное состояние перегонных тоннелей в дисперсных породах (диаметр 6 м, глубина заложения от поверхности 4 м)

а



б



а – полные напряжения; б – общие деформации

Рисунок 2 – Напряженно-деформированное состояние перегонных тоннелей в скальных породах (диаметр 6 м, глубина заложения от поверхности 4 м)

Проведенные исследования показали, что проходка одного тоннеля с отставанием от другого может быть выполнена в безаварийном режиме, при этом деформации поверхности не превышают 22 мм.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство пользователя. PLAXIS 3D Tunnel: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «НИП-Информатика», 2004. 105 с.
2. О геотехнической категории объекта строительства / В. А., Ильичев, В. П. Петрухин, В. В. Михеев [и др.] // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2003. № 1. С. 20-24.
3. ВСН 190-78. Инструкция по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования и строительства метрополитенов, горных железнодорожных и автодорожных тоннелей. – М.: Минтрансстрой, 1978. 23 с.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЦИОНАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ПЕРЕГОННЫХ ТОННЕЛЕЙ ПУСКОВОГО УЧАСТКА ВТОРОЙ ЛИНИИ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Кузьмин Н. Г., Кряжевских А. Н.

Научный руководитель Половов Б. Д., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Динамичное развитие города Екатеринбурга и тяжелая ситуация с наземным транспортом в час пик способствовало началу работ над II линией метрополитена. Пусковым участком предполагаемого строительства второй ветки предусматривает быстрый доступ из центральной части города к центральному стадиону и далее в Верх-Исетский район.

Первоначальное проектное решение базировалось на схеме глубокого заложения, учитывалась напряженная улично-дорожная ситуация, высокая плотность застройки города Екатеринбурга по линии метрополитена.

К настоящему времени в связи с общемировой тенденцией строительства тоннелей на малых глубинах (тоннельными комплексами роторного типа) появилась возможность прокладки тоннелей диаметром от 6 до 14 метров без нарушения уличного и дорожного движения с обеспечением минимальной деформации окружающих зданий и строений.

На рисунке 1 показаны варианты трасс глубокого и мелкого заложения, подлежащие сопоставлению.

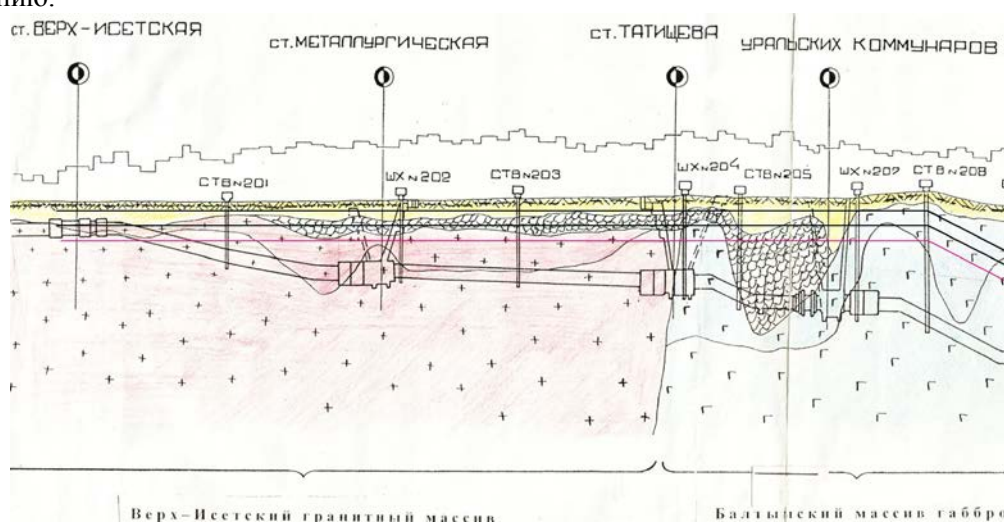


Рисунок 1 – Трассировка пускового участка второй линии метрополитена

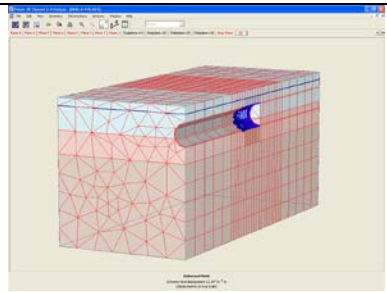
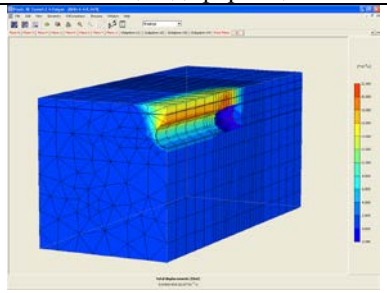
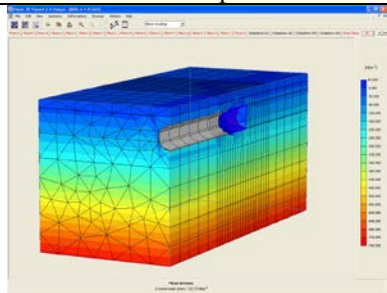
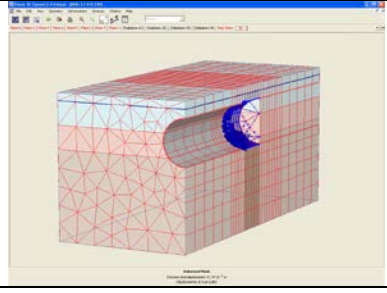
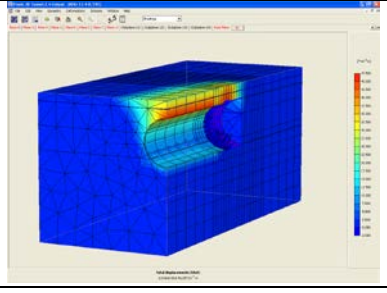
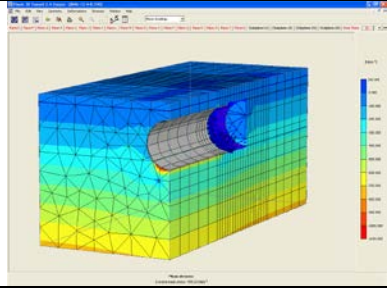
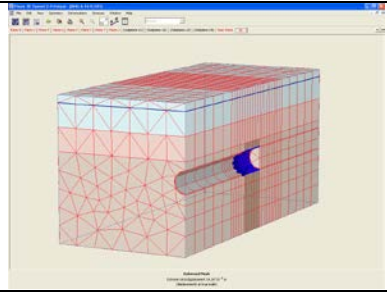
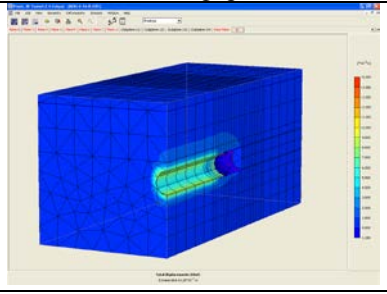
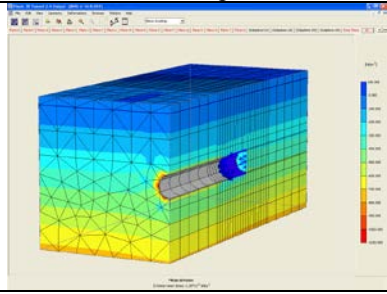
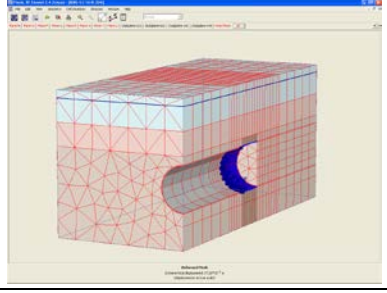
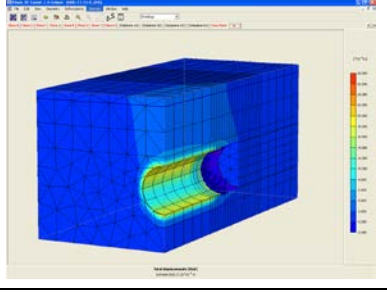
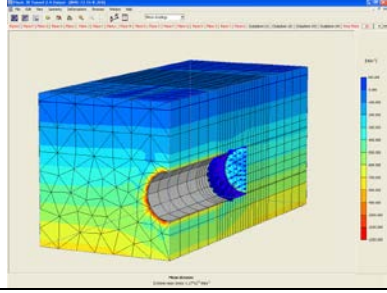
Для обоснования оптимального варианта необходимо решить следующие задачи:

1. Определить оптимальное расстояние от поверхности земли до верха тоннеля с учетом размещения сетей коммуникаций.
2. Выяснить возможность строительства тоннеля диаметром 12 метров по схеме мелкого заложения.
3. Изучить особенности напряженно-деформированного состояния перегонных тоннелей при различных глубинах для скальных, полускальных, дисперсных и смешанных пород.

Решение поставленных задач выполнено на основе современной редакции программы PLAXIS 3D Tunnel¹. В таблице 1 показаны типичные результаты моделирования PLAXIS 3D.

¹ Руководство пользователя. PLAXIS 3D Tunnel: учебное пособие. СПб: «НИИ-Информатика», 2004. 105 с.

Таблица 1 – Пример моделирования состояния перегонных тоннелей

Глубина заложения 4 метра		
Диаметр тоннеля 6 метров		
Сетка конечных элементов	Общие деформации	Полные напряжения
		
Диаметр тоннеля 12 метров		
		
Глубина заложения 16 метров		
Диаметр тоннеля 6 метров		
Сетка конечных элементов	Общие деформации	Полные напряжения
		
Диаметр тоннеля 12 метров		
		

По результатам моделирования установлена возможность проходки перегонных тоннелей диаметром 6 и 12 метров на глубинах 4 и 16 метров от поверхности. Изученное напряженно-деформированное состояние является надежным основанием для последующего выбора оптимального безаварийного варианта трассы.

НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ С ОБРАТНОЙ КРУТОПАДАЮЩЕЙ СЛОИСТОСТЬЮ

Ильясов Б. Т.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В 1968 г. немецким ученым Мюллером [1] выдвинуто предположение, принятое позже научным сообществом, что деформирование и разрушение откосов с обратной крутопадающей слоистостью может происходить в виде вращения отделенных друг от друга поверхностями ослабления блоков породы под действием собственного веса.

Пошаговый способ расчета устойчивости подобных откосов предложен Гудманом и Брэм в 1976 г [2]. Несмотря на дальнейшее развитие, устранению некоторых потенциальных недостатков способа посвящено недостаточно внимания. Согласно способу расчета Гудмана-Брэя разрушение откоса происходит вдоль некоторой ломаной линии, лежащей между поверхностью откоса и нормалью к поверхностям ослабления, как показано на рисунке 1.

Существует мнение, что разрушение происходит вдоль поверхности иной формы, а применение способа Гудмана-Брэя приводит к завышению коэффициента запаса устойчивости.

Рассмотрим некоторый блок горной породы, ограниченный поверхностями ослабления и дневной поверхностью (рисунок 2).

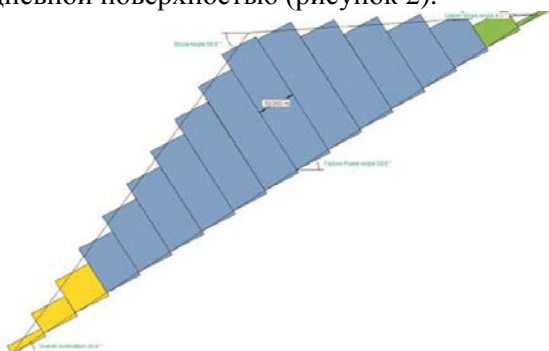


Рисунок 1 – Откос Гудмана-Брэя (согласно Rocscience inc.)

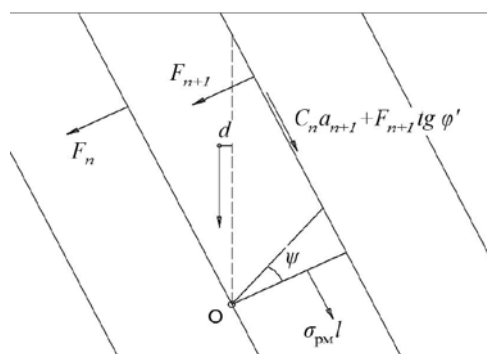


Рисунок 2 – Силы, определяющие устойчивость блока

Устойчивость данного блока определяется действием собственного веса, реакциями соседних блоков и прочностью материала блока. При потере устойчивости блоком в основании блока образуется трещина отрыва. Препятствовать ее образованию будет сила $\sigma_{pm} l / \cos \psi$, где σ_{pm} – прочность на разрыв материала блока, l – ширина блока, ψ – угол между поверхностью отрыва и нормалью к поверхности ослабления.

Блок принят жестким (недеформируемым), следовательно осью вращения будет точка O, лежащая на пересечении трещины отрыва с поверхностью ослабления. При повороте блока должна быть также преодолена сдвиговая прочность по поверхности ослабления, которую в общем случае можно представить в виде $C' a_{n+1} + F_{n+1} tg \varphi'$, где C' и $tg \varphi'$ – соответственно, сцепление и коэффициент внутреннего трения по поверхности ослабления, F_{n+1} – нормальная сила, действующая со стороны блока лежащего справа. Вес блока можно определить как $S_n \gamma$, где S_n – объем блока, а γ – объемный вес горной породы. Момент силы M_n является реакцией блока $n-1$ на воздействие со стороны блока n . Реакцию M_n можно также представить как силу, с которой блок n действует на блок $n-1$, в виде $F_n = 3M_n / 2a_n$.

Условие равновесия блока выглядит так:

$$S_n \gamma d_n - \frac{2l^2 \sigma_{pm}}{3 \cos^2 \psi} - C' a_{n+1} l + F_{n+1} \left(\frac{2a_{n+1}}{3} + l \sin \psi - l \operatorname{tg} \varphi' \right) - M_n = 0. \quad (1)$$

Из условия (1) видно, что форма принятой поверхности разрушения не является ступенчатой, принятой Гудманом и Брэм.

Для блоков, находящихся ниже поверхности откоса механизм разрушения может быть различен. Некоторые из них будут терять устойчивость в виде среза по основанию при воздействии на основание либо сжимающих, либо растягивающих усилий.

При $\psi \geq 0$ поверхность разрушения формируется либо в результате сдвига при воздействии в основании напряжений растяжения (рисунок 4), либо в результате отрыва по основанию. В случае отрыва по основанию расчет осуществляется по формуле (1).

В случае сдвига с растяжением расчет производится так:

$$F_i = F_{i+1} + S_i \gamma \cos \beta - (C - \sigma_p \operatorname{tg} \varphi_p) l - \sigma_p l \operatorname{tg} \psi, \quad (2)$$

где β – угол падения поверхностей ослабления, σ_p – напряжение в основании блока, φ_p – угол внутреннего трения в области растягивающих напряжений. Так как растягивающие усилия возникают из-за воздействия со стороны следующего (находящегося справа) блока, напряжения в основании блока рассчитываются из условия моментов:

$$S_i \gamma d_i - C' a_{i+1} l + F_{i+1} \left(\frac{2a_{i+1}}{3} + l \sin \psi - l \operatorname{tg} \varphi' \right) - M_i = \frac{2l^2 \sigma_p}{3 \cos^2 \psi}. \quad (3)$$

В случае, если результатом решения выражений (2) и (3) будет значение $\sigma_p > \sigma_{pm}$, к дальнейшему расчету принимается сила F_i , найденная в соответствии с выражением (1).

Если выполняется условие $\sigma_p > \sigma_{pm}$, то производится сравнение значений F_i , найденных в соответствии с формулой (1) и выражениями (2)+(3). К дальнейшему расчету принимается меньшее значение F_i .

При $\psi < 0$ блок может потерять устойчивость только в результате сдвига по основанию (рисунок 3), а условие устойчивости блока будет следующим

$$\begin{cases} F_i = F_{i+1} - (Cl + N \operatorname{tg} \varphi) \cos \psi + S_i \gamma \cos \beta \\ (F_{i+1} - F_i) \operatorname{tg} \varphi' + C'(a_{i+1} - a_i) + S_i \gamma \sin \beta = N \cos \psi \end{cases}$$

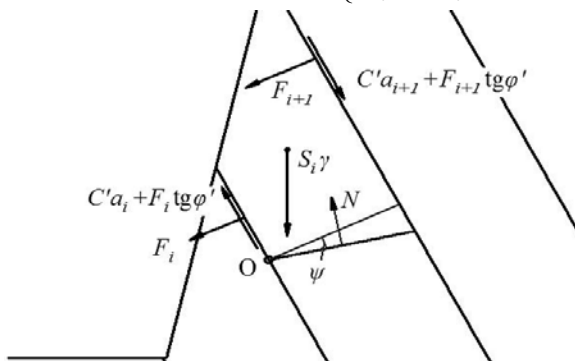


Рисунок 3 – Схема действующих сил при сдвиге с воздействием сжимающих усилий

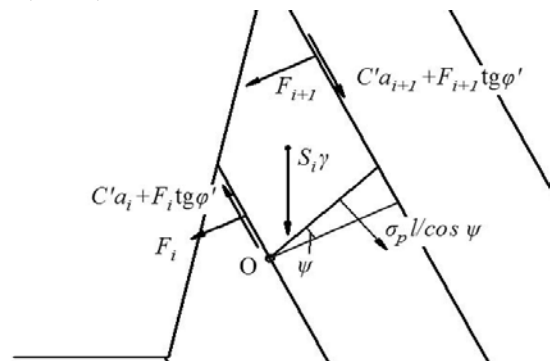


Рисунок 4 – Схема действующих сил при сдвиге с растяжением

Блоки, следующие после первого сдвигающегося блока, рассчитываются в соответствии с выражением (3).

Результатом расчета будет сила F_1 , принимающая отрицательное значение при наличии запаса устойчивости (при $K_{3y} > 1$). Перебором различных вариантов расположения кривой разрушения находится кривая, обеспечивающая наибольшее значение силы F_1 .

Для данной кривой разрушения находится значение коэффициента запаса устойчивости K_{3y} , при делении на которое всех показателей прочности получим $F_1 = 0$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Hoek E., Bray J. Rock slope engineering. – 1981. С. 257.
2. Goodman R.E., Bray J.W. Toppling of rock slopes // Proceedings of the specialty conference on rock engineering for foundations and slopes. – 1976.

ПРИМЕНЕНИЕ КОСВЕННОГО ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО НИВЕЛИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ ВЫСОТНЫХ ОПОРНЫХ СЕТЕЙ

Банников А. Е., Голубко Б. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В связи с быстрым развитием и существенным повышением точности маркшейдерских приборов возникают новые методы проведения традиционных маркшейдерских работ. На сегодняшний день широкое распространение получили высокоточные тахеометры. При проведении тригонометрического нивелирования определение превышений, не смотря на все свои плюсы, не лишено и недостатков. Измерения проводят в прямом и обратном направлениях [1], соответственно необходимо центрировать прибор на двух точках при определении превышений между ними, а также учитывать высоту инструмента, следовательно, и ошибку определения высоты инструмента.

В данной работе рассмотрен и обоснован способ косвенного тригонометрического нивелирования на примере проложения опорного подземного высотного обоснования на ОАО «Сафьяновская медь» [2]. Суть предложенного метода заключается в установлении инструмента между наблюдаемыми точками и измерении превышений между задним пунктом – инструментом – передним пунктом (рисунок 1). Превышение равно:

$$H_{i+1} - H_i = l_{i+1} \sin \delta_{i+1} - l_i \sin \delta_i,$$

где H – высота пункта; l – наклонное расстояние от места стояния до цели визирования; δ – вертикальный угол; Δh – превышение между наблюдаемым пунктом и инструментом; индексы i и $i+1$ – маркировка измерений на заднюю и переднюю точки соответственно; $h_{и}$ – высота инструмента (не участвует в расчетах); $h_{р}$ – высота рейки (светоотражателя).

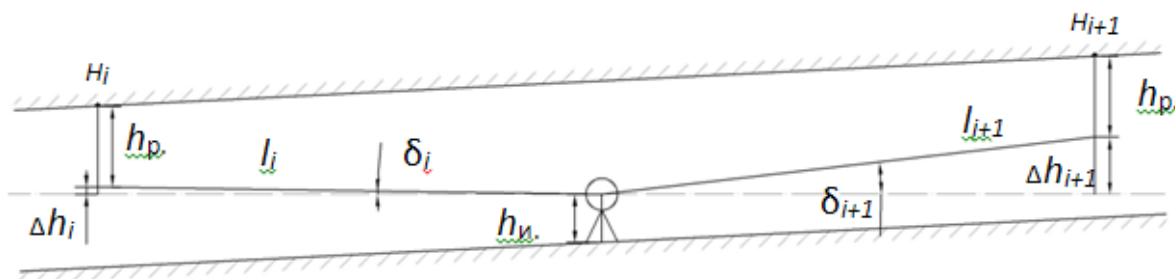


Рисунок 1 – Схема косвенного тригонометрического нивелирования

Рассматриваемый метод определения превышений применялся при создании опорной подземной маркшейдерской сети на ОАО «Сафьяновская медь» [2]. В 2012 году были определены высоты пунктов полигонометрического хода п.3 – мт.22 (количество пунктов – 21, длина хода – 1,6 км), в 2013 – п. 8 – мт. 28 (количество пунктов – 8, длина хода – 0,6 км). Измерения проводились при двух горизонтах инструмента.

Высотные невязки по данным полевых измерений составили:

$$f_{п.3-мт.22} = \sum h_{пр.} + \sum h_{обр.} = -0,003 \text{ м};$$

$$f_{мт.8-мт.28} = \sum h_{пр.} + \sum h_{обр.} = -0,008 \text{ м};$$

$$f_{мт.28-мт.30} = \sum h_{пр.} + \sum h_{обр.} = -0,002 \text{ м}.$$

Допустимая невязка ходов нивелирования, пройденных в прямом и обратном направлениях, рассчитывается по формуле:

$$f_{\text{доп}} \leq 50\sqrt{L}$$

Тогда допустимые невязки для пройденных ходов составляют соответственно:

$$f_{\text{доп.п.3-мт.22}} \leq 50\sqrt{1.600} \leq 63 \text{ мм};$$

$$f_{\text{доп.мт.8-мт.28}} \leq 50\sqrt{0.600} \leq 39 \text{ мм};$$

$$f_{\text{доп.мт.28-мт.30}} \leq 50\sqrt{0.300} \leq 27 \text{ мм}.$$

Формулу определения СКО превышения методом косвенного тригонометрического нивелирования можно найти по стандартной формуле СКО функции от некоррелированных аргументов [3]:

$$m_{\Delta H}^2 = (\sin^2 \delta_i + \sin^2 \delta_{i+1})m_l^2 + (\cos^2 \delta_i + \cos^2 \delta_{i+1})\left(\frac{im_\delta}{\rho}\right)^2 + 2m_B^2,$$

где $m_{\Delta H}$ – СКО определения превышения, m_l и m_δ – паспортные ошибки определения линейных измерений и вертикальных углов, m_B – ошибка визирования.

При малых углах наклона стороны нивелирного хода первым слагаемым можно пренебречь. Ошибку визирования можно принять равной 0,7 мм, руководствуясь исследованиями проф. Чеботарева А.С.: при увеличении зрительной трубы 30 крат и разрешающей силы трубы 2 угл. с.

Работы выполнялись с использованием современных тахеометров «Trimble-3601» (точность угловых и линейных измерений составляет соответственно $m_\alpha=1,5''$ и $m_l=1+1\cdot 10^{-6}L$, мм) и «LeicaTS02» ($m_\alpha=5''$ и $m_l=2+2\cdot 10^{-6}L$, мм) [2]. Приняв расстояние между реперами равное в среднем 100 м, были рассчитаны СКО определения превышения предложенным методом: при двукратном определении превышения тахеометром «Trimble-3601» $m_{\Delta h} = 0,8$ мм, для «LeicaTS02» - $m_{\Delta h} = 1,4$ мм.

Формула СКО конечного пункта нивелирного хода имеет вид [3]:

$$m_{H_k} = \sqrt{m_{H_0}^2 + \sum_{i=1}^k m_{\Delta H_i}^2}.$$

Тогда для последнего пункта нивелирного хода п. 3-мт. 22 без учета ошибки исходных данных – $m_{H \text{ мт.22}} = 3,5$ мм, для хода мт. 8-мт. 28 – $m_{H \text{ мт.28}} = 4,1$ мм, для хода мт. 28-мт. 30 – $m_{H \text{ т.30}} = 4,5$ мм. С учетом ошибки исходного пункта п. 3, равной 8 мм, получим: $m_{H \text{ мт.22}} = 8,7$ мм, $m_{H \text{ мт.28}} = 9,0$ мм, $m_{H \text{ мт.30}} = 9,2$ мм. Полученные значения хорошо согласуются с невязками в пройденных нивелирных ходах.

Можно сделать вывод о возможности применения рассматриваемого метода косвенного тригонометрического нивелирования при создании высотных опорных сетей, так как удовлетворяются все требования инструкции по производству маркшейдерских работ [1]. Предложенный метод определения превышения имеет точность аналогичную традиционному тригонометрическому нивелированию, исключает ошибки связанные с односторонним наведением на сигнал, сокращает время выполнения полевых работ в три раза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ».
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Создание опорной подземной маркшейдерской сети на Сафьяновском подземном руднике», 2013. 29 с.
3. Гордеев В. А. Теория ошибок измерений и уравнильные вычисления: учебное пособие. – Екатеринбург: УГГУ, 2004. 429 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИРОСКОПИЧЕСКОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ

Мусаллямова Ю. Х., Голубко Б. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Среди прогрессивных решений, применяемых в геодезической и маркшейдерской практике, особое место занимает технология, основанная на методе гироскопического ориентирования. Свое название этот метод получил в XX веке, когда наблюдалось его активное развитие. Гироскопический метод ориентирования предназначен для измерения азимута направления при проведении геодезических и маркшейдерских работ, т.е. угла между направлением на север и направлением на заданную точку. В настоящее время известны различные конструкции наземных гироскопов, разработанных и изготовленных как в нашей стране, так и за рубежом: М-1 (1950 г., 550 кг) и SOKKIA Торсон «Автоматическая гироскопическая станция GYRO X» (2000 г. 3,8 кг).

Особое внимание стоит уделить разработке фирмы SOKKIA Торсон автоматической гироскопической станции GYRO X. Прибор представляет собой систему, включающую маятниковый торсионный гироскоп и роботизированный тахеометр марки SRX. Гироскопическая часть (гироблок) системы выполнена в виде отдельного съемного самостоятельного модуля GYRO X. В целом гироблок выполнен по традиционной схеме – маятниковый чувствительный элемент (ЧЭ), включающий гироскоп, подвешен в корпусе прибора на торсионе.

Основная область применения гироскопов – маркшейдерские съемки: при ориентировании в пространстве оси сооружения, в метростроении и туннелестроении, для ориентирования сторон подземных сетей при их создании, развитии, контроле, пополнении и возобновлении.

По результатам наших исследований предлагается использование гироскопа при решении ответственных задач и в других отраслях горного производства: при разработке рудных и россыпных месторождений. Это направление не случайно, поскольку из работ [1], известно, что использование ГНС в карьерах не всегда возможно.

Решение угловых засечек: прямая и обратная. Известно, что более точные результаты дает прямая засечка, но полевых работ меньше при обратной засечке. Использование гироскопа дает возможность полевые работы свести к обратной засечке, а получить точность прямой.

Аналогичное решение при прокладке теодолитных ходов. Дирекционные углы определяются гироскопическим способом, все остальные измерения согласно требованиям инструкции [2]. Преимущество в этом случае: не требуется дополнительных точек опорного обоснования, достаточно только координаты этих точек. Подобная маркшейдерская задача решается при строительстве горнопромышленных предприятий, при выносе в натуру контуров и осей зданий, инженерных сооружений.

В лабораториях МГТУ им. Н.Э. Баумана создан гироскопический акселерометр, чувствительность которого позволяет фиксировать отклонения поверхности на угол $0,02''$. В приборе установлены три гироскопа с взаимно-перпендикулярными осями, чтобы регистрировать наклон в любой плоскости. Если прибор укрепить на стене или перекрытии, он позволит улавливать малейшие деформации, например возникающие от изменения температуры окружающего воздуха. Суточный график деформаций представляет собой отрезок кривой, напоминающей синусоиду. Если день за днем в одно и то же время амплитуда деформаций оказывается постоянной, значит, здание стоит прочно, постепенное увеличение амплитуды говорит о приближающихся опасных деформациях [3].

Сокращение средств, выделяемых для военно-промышленного комплекса в бюджетах ведущих мировых стран, резко повысило интерес к гражданским применениям гироскопической техники. Например, сегодня широко распространено использование микромеханических гироскопов в системах стабилизации автомобилей или видеокамер.

По мнению сторонников таких методов навигации, как GPS и ГЛОНАСС, выдающийся прогресс в области высокоточной спутниковой навигации сделал ненужными автономные

средства навигации (в пределах зоны покрытия спутниковой навигационной системы (СНС), то есть в пределах планеты). В настоящее время СНС системы по параметрам массы, габаритов и стоимости превосходят гироскопические.

Сейчас разрабатывается система навигационных спутников третьего поколения. Она позволит определять координаты объектов на поверхности Земли с точностью до единиц сантиметров в дифференциальном режиме, при нахождении в зоне покрытия корректирующего сигнала DGPS. При этом якобы отпадает необходимость в использовании курсовых гироскопов. Например, установка на крыльях самолета двух приёмников спутниковых сигналов, позволяет получить информацию о повороте самолёта вокруг вертикальной оси.

Однако системы СНС оказываются неспособны точно определять положение в городских условиях, при плохой видимости спутников. Подобные проблемы обнаруживаются и в лесистой местности. Кроме того прохождение сигналов СНС зависит от процессов в атмосфере, препятствий и переотражений сигналов. Автономные же гироскопические приборы работают в любом месте — под землёй, под водой, в космосе [4].

За последние десятилетия, эволюционное развитие гироскопической техники подступило к порогу качественных изменений. Именно поэтому внимание специалистов в области гироскопии сейчас сосредоточилось на поиске нестандартных применений таких приборов. Открылись совершенно новые интересные задачи: геологоразведка, предсказание землетрясений, сверхточное измерение положений железнодорожных путей и нефтепроводов, медицинская техника.

Значительное удешевление производства МЭМС – гироскопов (микроэлектромеханические системы) привело к тому, что они начинают использоваться в смартфонах и игровых приставках. Появление МЭМС – гироскопа в смартфоне Apple iPhone 4 открывает новые возможности в 3D-играх и в формировании дополненной реальности. Уже сегодня, разные производители смартфонов и игровых приставок собираются использовать МЭМС-гироскопы в своих продуктах. Вскоре появятся приложения на смартфонах и игровых приставках, которые сделают компьютерный экран окном в другой — виртуальный мир.

На данный момент разработано несколько десятков приборов, с помощью которых можно проводить гироскопическое ориентирование в самых сложных условиях. И хотя при съемке и навигации на поверхности сейчас в основном используются спутниковые методы (GPS), в маркшейдерском деле – при строительстве тоннелей, шахт, коллекторов и других подземных объектов – без гироскопов не обойтись. Кроме того, некоторые военные склонны считать, что GPS может отказать в работе в случае военных действий, или США как оператор глобальной навигационной системы может значительно ограничить использование сигналов в период военных действий. И только с помощью гироскопических приборов инженеры способны будут осуществить сбойку тоннелей, а военные – правильно вычислить направление.

Поэтому фирмы Германии, Японии, Швейцарии и других стран продолжают создавать гироскопическое геодезическое оборудование.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Планирование полевых работ ГНСС, проводимых в карьерах / Б. П. Голубко [и др.] // Маркшейдерия и недропользование. 2012. № 5.
2. РД 07-603-03 «Инструкция по производству маркшейдерских работ».
3. Гироскопы предупреждают о катастрофе // Наука и жизнь. 2006. № 2.
4. Гироскоп. URL: <http://science.mirtesen.ru/pedia/Гироскоп>.

ПРОЦЕСС СЕРТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Мусаллямова Ю. Х., Голубко Б. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Большинство современных средств измерений сложно представить без использования в них в том или ином виде программного обеспечения. Программное обеспечение расширяет функциональные возможности средств измерений, повышает точность и оперативность обработки измерительной информации.

В ряде случаев применение программного обеспечения может приводить к проявлению рисков, обусловленных как внутренними свойствами самих программных продуктов, так и возможностями внешнего воздействия на них. Все это приводит к необходимости проведения независимой, в том числе метрологической, экспертизы используемого программного обеспечения. Такая экспертиза может быть реализована, например, в виде сертификации программного обеспечения на предмет установления его соответствия требованиям соответствующей нормативной документации.

Общие правовые основы сертификации продукции и услуг в Российской Федерации установлены Законом «О сертификации продукции и услуг», где определены права и ответственность в области сертификации органов государственного управления, а также изготовителей (продавцов, исполнителей) и других участников сертификации.

В этом законе, в частности, указано, что сертификация проводится в целях:

- создания условий для деятельности предприятий, учреждений, организаций и предпринимателей на едином товарном рынке Российской Федерации, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле;
- содействия потребителям в компетентном выборе продукции;
- защиты потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- контроля безопасности продукции для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- подтверждения показателей качества продукции, заявленных изготовителем.

Основными целями сертификации средств информатизации, информационных технологий и услуг являются:

- защита пользователей средств и систем информатизации от приобретения средств и систем, в том числе импортных, которые представляют опасность для жизни, здоровья, имущества, а также для окружающей среды;
- обеспечение разработчиков систем, а также широкого круга пользователей этих систем достоверной информацией о состоянии отечественного и зарубежного рынков средств информатизации, телекоммуникаций, информационных технологий и услуг;
- обеспечение условий для информационного взаимодействия субъектов негосударственной принадлежности с субъектами государственной принадлежности;
- содействие повышению научно-технического уровня и конкурентоспособности отечественных систем информатизации, информационных технологий и услуг;

Необходимо отметить, что сертификация средств информатизации не только обеспечивает удовлетворение интересов потребителя, но приносит определенные выгоды и изготовителю (поставщику) продукции. Так, в частности, сертификация способствует расширению рынка сбыта (распространению продукции в тех районах, где потребителю неизвестна репутация фирмы) и обеспечивает подтверждение качества продукции фирмы по сравнению с продукцией конкурентов. С точки зрения организации торговых взаимосвязей сертификация способствует созданию доверительных отношений между производителями (поставщиками) и потребителями продукции.

В 2009 г. ФГУП ВНИИМС разработал национальный стандарт ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений». Стандарт устанавливает

требования к программному обеспечению средств измерений, обусловленные необходимостью оценки влияния ПО на метрологические характеристики СИ и защиты обрабатываемой информации.

В соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании» была создана и зарегистрирована в Росстандарте «Система добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений» (регистрационный номер РОСС RU.B1018.04ЖЗУ0 от 8 февраля 2013 г.). Объектами добровольной сертификации, согласно «Правилам функционирования, являются: программное обеспечение средств измерений как автономное, так и встроенное; программное обеспечение измерительных и информационно-измерительных систем; программное обеспечение контроллеров и вычислительных блоков, не входящих в состав информационно-измерительных систем.

Порядок проведения сертификации ПО в СДС ПО СИИИС включает:

- подачу заявки на сертификацию ПО;
- принятие решения по заявке на сертификацию, в том числе назначение экспертов на проведение основных работ по сертификации из числа экспертов органа по сертификации;
- оформление договора на проведение работ по сертификации;
- проведение сертификационной проверки ПО СИИИС, в том числе при необходимости проведение испытаний ПО (ПП) по согласованным с заказчиком методикам;
- принятие решения о выдаче Сертификата соответствия и разрешения использования знака соответствия либо об отказе в выдаче Сертификата соответствия;
- выдача Сертификата соответствия и разрешения использования знака соответствия;
- занесение юридического лица или индивидуального предпринимателя и перечня сертифицированного ПО (ПП) в Реестр СДС ПО СИИИС;
- проведение инспекционного контроля сертифицированного ПО (ПП).

Перечень информации подаваемой заявителем для прохождения процедуры добровольной сертификации (сертификации ПО):

- описание структуры ПО (ПП) и выполняемых функций, в том числе последовательность обработки данных;
- описание функций и параметров ПО (ПП), подлежащих метрологическому контролю (в соответствии с Рекомендацией МИ 2891-2004;
- описание реализованных в ПО (ПП) расчетных алгоритмов, а также их блок-схемы;
- описание модулей ПО (ПП);
- перечень интерфейсов и перечень команд для каждого интерфейса, включая заявление об их полноте;
- список, значение и действие всех команд, получаемых от клавиатуры, мыши и других устройств ввода;
- описание реализованной методики идентификации ПО (ПП);
- описание реализованных методов защиты ПО (ПП) и данных;
- описание интерфейсов пользователя, всех меню и диалогов;
- описание хранимых или передаваемых наборов данных;
- руководство пользователя;
- характеристики требуемых системных и аппаратных средств, если эта информация не приведена в руководстве пользователя.

По результатам сертификационных испытаний программного обеспечения от имени органа по сертификации ФГУП ВНИИМС, выдается сертификат соответствия установленного образца и приложение к сертификату соответствия с указанием характеристик ПО, установленных в процессе испытаний. Кроме того, в процессе сертификации разрабатывается методика испытаний, которая в обязательном порядке согласовывается с заказчиком. Все проверки и выводы из сертификационных испытаний заносятся в протокол испытаний, на основании которого выпускается Сертификат и приложение к сертификату.

Относительно программного обеспечения практической маркшейдерии необходимо отметить, что такая сертификация отсутствует. Считаем необходимым ее организацию на базе метрологического центра УГГУ.

ВЕДЕНИЕ ТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ SN-PA

Кузнецова М. А., Голубко Б. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Разработанные навигационные системы «SN-P» и «SN-PA» для ведения ТПК по запроектированной трассе успешно применяются на тоннельных машинах иностранного производства. Системы разработаны российскими инженерами – маркшейдерами имеющих большой опыт работ на механизированных щитах. Применение данных систем исключает производство всех вычислений связанных с ведением ТПК по сложным кривым трассам, а соответственно и ошибки связанные с человеческим фактором.

Оперативность решения всевозможных проблем, связанных с неисправностью оборудования дает колоссальное преимущество российских систем перед иностранными производителями (языковой барьер, сроки поставки оборудования, таможенные проблемы, валютные операции и т. д.).

В комплект оборудования для данной системы входят: тахеометр фирмы Leica TCA 1203; промышленный компьютер (ноутбук); проводная связь между тахеометром и компьютером; призмы в корпусе 3шт. (рисунок 1).

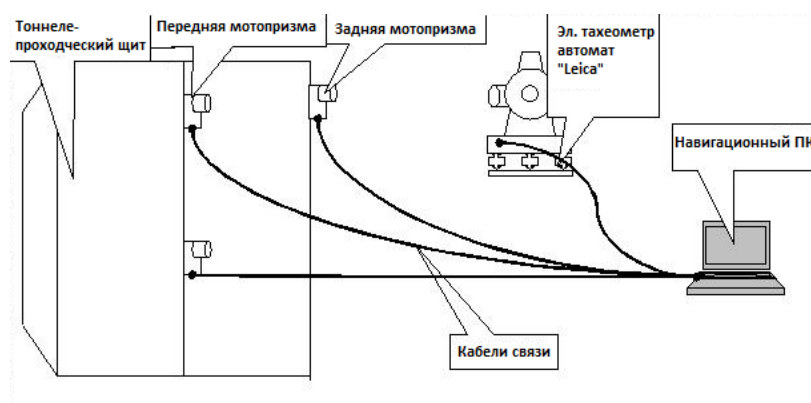


Рисунок 1 – Принципиальная схема навигационной системы SN-PA

Актуальная позиция ТПК определяется после определения 3-х призм закрепленных на ТПК. Крен и продольный уклон не измеряется, а вычисляется по 3-м призмам. Выполняются непрерывные автоматические замеры тахеометром фирмы Leica TCA 1203 во время проходки. Каждые 20-30 секунд (или другой промежуток времени, который устанавливается пользователем) происходит автоматический замер координат призм закрепленных на ТПК. Причем, измерения могут производиться как во время остановки щита, так и во время движения. Полученные данные автоматически передаются на компьютер, находящийся на пульте управления ТПК, обрабатываются, и на экран выводится положение ТПК в графической и цифровой форме.

Для шарнирных щитов в программу вводится выдвижение шарнирных домкратов, так называемая артикуляция, которая либо замеряется вручную, либо эти данные считываются с бортового компьютера управления ТПК.

Основой каждого измерения являются координатные системы. В SN-P это три различные системы.

Глобальная система координат. Всё измеренное на строительной площадке относится к этой системе. В ней ведутся практически все основные геодезические работы (разбивки, съемки и т. д.). Требуемые координаты в глобальной системе со строительной площадки

передаются для программного обеспечения SN-P. Сюда относятся координаты трассы тоннеля, консолей для тахеометра и т. д. (см. рисунок 2).

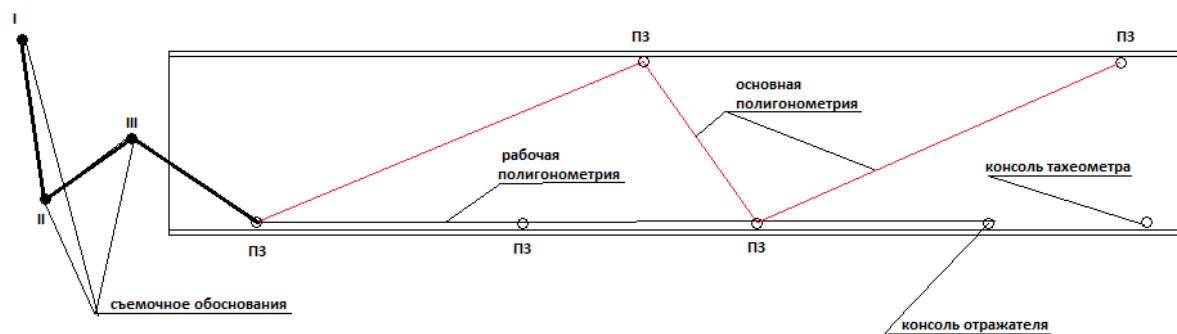


Рисунок 2 – Подземная полигометрия тоннеля

Система координат ТПК. Данная система основана на оси ТПК. Все точки, имеющие отношение к измерению, собраны и документированы в ней. При основных контрольных измерениях можно использовать контрольные точки для определения положения ТПК (см. рисунок 3).

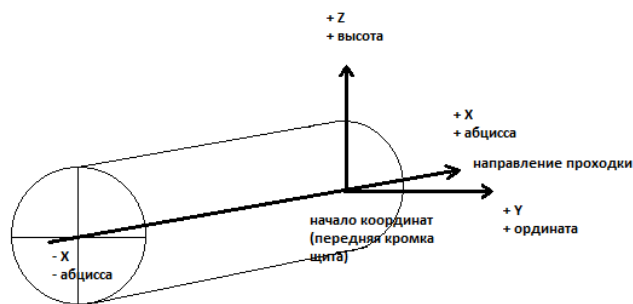


Рисунок 3 – Система координат ТПК

Системы координат трассы. Пикетаж и отклонения передней и задней опорной точки ТПК указываются в этой системе. Получение координат в этой системе является непосредственной целью системы SN-P. Положение ТПК всегда выводится с этой системой. Координаты указываются в виде горизонтального и вертикального отклонения величин, а также в виде пикетажа (см. рисунок 4).

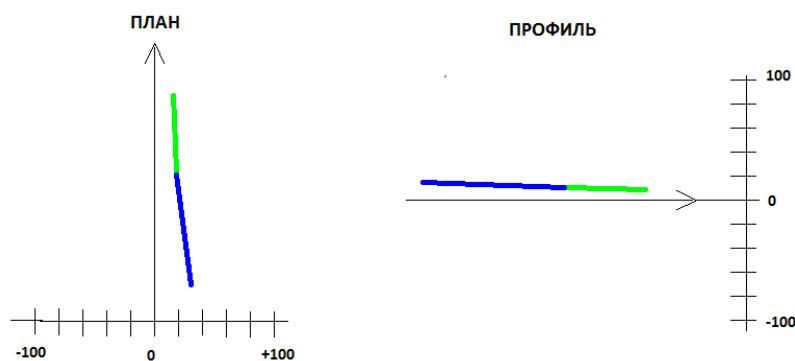


Рисунок 4 – Определение положения ТПК с помощью навигационной системой SN-P

Центральное место в навигационной системе занимает тахеометр-автомат, с помощью которого проводится определение местоположения мотопризм, установленных в корпусе ЩМ на заданном друг от друга расстоянии.

Сам тахеометр устанавливается неподвижно на специальном кронштейне тоннельной обделки сзади ТПК с определенным отставанием по длине. Через некоторый интервал времени происходит определение координат мотопризмы.

Достижимая точность всей системы зависит от точности определения координат призм в системе координат ТПК и в глобальной системе. Как правило - в плане и профиле +/-5мм.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ UNS ФИРМЫ HERRENKNECHT И SLS-RV ФИРМЫ VMT

Щеткин А. С.¹, Небосенко А. А.^{1,2}, Голубко Б. П.²

¹ЗАО «МПСО «Шахтоспецстрой»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При современном развитии сети подземных инженерных коммуникаций, особенно в условиях плотной городской застройки зачастую нет возможности прокладывать коммуникации на большую глубину и строить прямолинейные участки. Поэтому возникает необходимость обхода проблемных участков по криволинейной траектории, что не возможно при применении только проходческого лазера.

По экономическим соображениям необходимо минимизировать сроки строительства коллекторов, что требует сокращения сроков простоя комплекса во время контрольных маркшейдерских замеров.

Также необходимо учесть специфику строительства коллекторов методом микротоннелирования, она заключается в постоянном движении всего става трубопровода, что исключает создание маркшейдерских съемочных сетей внутри тоннеля.

Для выполнения данных требований необходимо внедрение современных навигационных систем, обеспечивающих максимальную скорость проходки, минимальное время присутствия маркшейдерского персонала в тоннеле и необходимую точность сбойки.

В данной статье рассмотрены 2 навигационные системы UNS (гирокомпас+гидроуровень) фирмы Herrenknecht (Германия) и SLS-RV фирмы VMT (Германия), применяющиеся в ЗАО «МПСО «Шахтоспецстрой».

Краткое описание системы UNS (гирокомпас+гидроуровень) и принцип работы.

Принцип работы системы UNS заключается в определении плано-высотного положения щита посредством определения азимута, высотной отметки оси и пройденного расстояния от стартовой шахты до забоя.

Система состоит из гироскопа, размещенного в головной управляемой части проходческого комплекса. Гироскоп помещен в герметичный, ударопрочный контейнер с выходами для контактных кабелей. В головной части щита и в стартовой шахте закреплены 2 датчика давления, которые соединены между собой прозрачным шлангом ПВХ со специальной подкрашенной незамерзающей жидкостью. В системе присутствует контроллер, который отвечает за прием данных с гироскопа и датчика давления в головной части щита. Датчик пройденного расстояния (курвиметр) устанавливается в стартовой шахте в месте входа рабочей трубы в массив. Все компоненты навигационной системы связаны между собой соединительными контактными кабелями.

При запуске системы, в рабочий компьютер вводятся исходные данные - проектируемая трасса тоннеля (начальные и конечные координаты каждого прямого и криволинейного участка, географические координаты района строительства тоннеля) и поправочные коэффициенты на фактическое положение щита (уклон, разворот относительно проектной оси). Перед запуском навигации необходимо останавливать работу тоннелепроходческого комплекса во избежание влияния вибрации и прочих факторов на работу системы.

Данная навигационная система периодического действия, т.е. определение фактического пространственного положения щита в процессе проходки производится через равные заданные промежутки пройденной дистанции (например, через 1 м).

Для расчета планового положения щита при запуске системы гироскоп определяет фактический азимут, далее определяется пройденное расстояние и производится расчет плановых координат головной части щита и отклонения от проектного положения. Посредством гидроуровня и курвиметра определяется фактическая высотная отметка оси тоннеля и отклонение ее от проектной. Результаты расчетов выводятся на монитор компьютера оператора комплекса, по которым производится корректировка положения щита.

Первый контрольный маркшейдерский замер производится через 15 м проходки, последующие через каждые 50 м.

Краткое описание системы SLS-RV и принцип работы. Принцип работы навигационной системы SLS-RV кардинальным образом отличается от системы UNS. Основой работы системы является практическая неизменность положения оси отдельного участка тоннеля, т.е. даже при передвижении всего става положение оси на конкретном участке коллектора не изменяется, это обуславливается тем, что в затрубном пространстве отсутствуют пустоты, а зазор, возникающий из-за разницы между диаметром рабочего органа и рабочей трубы сразу заполняется бентонитовым раствором. Поэтому пройденный участок тоннеля остается практически неизменным на протяжении всего времени строительства.

Данная система включает в себя роботизированный тахеометр типа Leica TCA1203. Тахеометр постоянно находится в тоннеле, на расстоянии 40 – 50 метров от светочувствительной мишени, управление им производится дистанционно из контейнера управления. В контейнере управления находится компьютер со специализированным программным обеспечением. Для обеспечения сбора и обмена данными между мишенью, тахеометром, и контейнером управления используются контроллеры. Для контроля изменения положения опорных призм и консоли тахеометра устанавливаются инклинометры. Контроль горизонтального положения прибора во время проходки обеспечивает горизонтирующая подставка тахеометра. Все компоненты системы взаимодействуют между собой посредством соединительных контактных кабелей. В месте установки тахеометра размещены 3 отражательные призмы на консолях, закрепленных в обделке тоннеля. Одна призма позади тахеометра на расстоянии около 50 м, две другие впереди с обеих сторон трубы, на расстоянии 20-25 м перед прибором. Для съемки оси тоннеля используется специальный циркуль с отражателем.

Существует 3 фазы работы системы. Различие фаз обуславливается местом установки прибора – либо в стартовой шахте, либо в тоннеле (при отсутствии видимости стартовой шахты) после щита. Фаза работы системы выбирается в зависимости от конфигурации тоннеля – его протяженности и геометрии трассы.

В ЗАО «МПСО «Шахтоспецстрой» применение системы началось сразу с третьей фазы, т.к. первый прямолинейный участок длиной 300 метров был пройден с помощью проходческого лазера. Навигационная система была установлена при прохождении криволинейного участка.

После монтажа и наладки компонентов системы производится контрольная съемка тоннеля, в ходе которой определяется положение задней и передних призм, а также станции (временная промежуточная станция всяческого теодолитного хода) с установки тахеометра. Особенно подробно снимается участок от задней опорной призмы до передних призм (начало и конец каждой трубы).

Процесс обработки заключается в анализе точности всяческого теодолитного хода от стартовой шахты до станции установки тахеометра, расчете точного положения опорных призм относительно оси тоннеля, получения поправочных коэффициентов. Обработка измерений производится в специализированном программном обеспечении Poly RW. Полученные данные вводятся в компьютер навигационной системы.

В процессе проходки идет непрерывный контроль положения щита. Отклонение от проектного положения отображается на мониторе компьютера.

Безусловным достоинством обеих систем является возможность проходки коллекторов большой протяженности (более 300 м) и криволинейных участков.

Область применения системы UNS ограничивается уклоном тоннеля, однако его более рационально применять при строительстве коротких криволинейных участков и коллекторов малого сечения (1.2 – 0.8 м).

В свою очередь SLS-RV отличается своей мобильностью и возможностью установки на любой проходческий комплекс. С помощью данной системы возможно прохождение тоннелей с любой кривизной трассы как в плане, так и в профиле.

Важным аспектом внедрения в организации любой из систем является подготовка квалифицированных кадров. Для обучения маркшейдеров и операторов привлекаются специалисты из организаций-разработчиков - фирм Herrenknecht и VMT.

МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РЕЗЕРВУАРАМИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТЕНКОЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Шмонин В. И.

Научный руководитель Волохов А. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет»

Для хранения нефти и нефтепродуктов широко используются резервуары с вертикальной стенкой (РВС) различной ёмкости. В силу пожарной опасности углеводородов указанные сооружения относятся к опасным производственным объектам (ОПО). Согласно требований Административного регламента [1] все объекты, зарегистрированные в свидетельстве об ОПО предприятия, подлежат регулярным наблюдениям за целостностью их конструкции.

Среди разных методов контроля за состоянием ОПО можно выделить геодезический метод, который является основным для определения величин деформаций конструкции.

Например, на Верхнечонском НГКМ, среди прочих опасных производственных объектов инфраструктуры месторождения, эксплуатируются РВС ёмкостью 700, 2 000, 5 000 и 20 000 кубических метров, которые используются для хранения сырой нефти и дизельного топлива.

Для наблюдений за резервуарами на промышленных площадках созданы наблюдательные станции, которые включают в себя опорные реперы и марки. Опорные реперы (2-3 шт.) закрепляются капитальными геодезическими знаками и закладываются на промышленной площадке или вблизи наблюдаемого объекта. Марки обычно закрепляются на уторном кольце резервуара и раме его основания.

О деформациях объекта судят по величине оседания марок. Оседание определяют как разность отметок марки, определённых из двух серий наблюдения. Отметки марок определяют относительно опорных реперов методом нивелирования III класса.

Деформации резервуаров оценивают как по абсолютному оседанию точки, так и по относительным смещениям двух точек, для которых устанавливаются критические значения. Такими точками являются: центр днища и точка на окружности резервуара; диаметрально противоположные точки на окружности основания резервуара; две смежные точки на окружности резервуара.

Величина предельных деформаций зависит от геометрических размеров резервуара и прежде всего от его диаметра.

Существующая на данный момент система наблюдений сводится к определению деформаций основания РВС или его фундамента. Методика наблюдений с помощью геометрического нивелирования не позволяет непосредственно контролировать геометрию ёмкости и состояние его боковой стенки. Деформирование стенок может быть оценено только косвенным методом через наклоны основания конструкции.

Использование электронных тахеометров с возможностью измерения расстояний без отражателя позволяет значительно повысить точность, скорость и информативность измерений при выполнении такого вида работ по сравнению с традиционными методами.

Постоянное развитие геодезического приборостроения позволяет совершенствовать методики определения деформаций и создавать новые. Геодезические приборы с функцией сканирования позволяют получать большое количество геометрической информации в кратчайшие сроки. К таким приборам относятся лазерные сканеры, которые успешно внедряются в практику геодезических съёмок. А относительно недавно на рынке геодезического оборудования появились роботизированные тахеометры с функцией сканирования.

К примеру, роботизированные тахеометры Topcon серии IS-3 (Imaging Station) являются одной из последних разработок компании. Наличие двух встроенных цифровых фотокамер, улучшенная функция сканирования (до 20 точек в секунду на расстояние до 150 метров),

различные способы задания области сканирования, без отражательный режим измерения расстояний до 2000 метров, многофункциональное программное обеспечение и дистанционное управление через ноутбук по Wi-Fi соединению делают этот роботизированный тахеометр незаменимым при наблюдениях за изменениями геометрических параметров зданий и сооружений [2].

В условиях Сибири, важным параметром приборов является возможность их использования при отрицательных температурах. Известные модели лазерных сканеров могут работать при отрицательных температурах до минус 10° С . Техническая характеристика тахеометра IS-3 позволяет использовать его при температурах до минус 20° С, а кратковременно и при более низких.

Полный охват наружной боковой поверхности роботизированным электронным тахеометром производится с трех стоянок прибора, связанных в одну систему координат. Перед началом работ, на удалении около 20 метров от резервуара, размещаются штативы, с которых и проводится сканирование вертикальных стенок. Определение положения прибора перед съёмкой выполняется методом обратной линейно-угловой засечки от пунктов опорного геодезического обоснования. Область сканирования на каждой из стоянок задаётся по видеоизображению, которое передается на дисплей тахеометра из встроенных фотокамер. В тахеометре Topcon IS-3 предусмотрено пять вариантов задания области сканирования: Прямоугольником, полигоном, вокруг тахеометра, по линии, тремя точками.

По данным [3] время, затрачиваемое на сканирование поверхности резервуара объемом 700 м³ с одной стоянки, составляет около четырех минут с шагом 0,02 метра по горизонтали и 0,25 метра по вертикали. За это время определяются координаты порядка 3500 точек. Для отдельных локальных участков может производиться дополнительное сканирование (подсканирование) с более высокой плотностью точек.

В результате выполнения полного цикла обмерных работ получается облако точек резервуара, достаточно точно характеризующее геометрию объекта. Фотографирование объекта и сохранение фотографий во внутреннюю память тахеометра значительно упрощают дальнейший процесс редактирования полученных результатов.

Высокая плотность точек позволяет не только определить общие геометрические параметры объекта, но и учесть практически все локальные деформации вертикальных стенок, которые не заметны при визуальном обследовании. Выявить деформации стенок во время выполнения работ стандартными методами достаточно сложно, кроме явных повреждений.

Использование роботизированных электронных тахеометров, с функцией сканирования, позволяет значительно сократить время полевых работ и получать более полную информацию о геометрии объекта. Также следует отметить, что стоимость тахеометра с функцией сканирования в 3 – 5 раз ниже стоимости выпускающихся в настоящее время сканеров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Ростехнадзора от 04.09.2007 № 606 (ред. от 01.12.2011) «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по регистрации опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 01.10.2007 № 10224).
2. Технические характеристики прибора Imaging Station (IS-3). URL: http://www.topcon-positioning.eu/29/Imaging/Imaging_Station/42/457/IS-3_Imaging_Station/product_details.html.
3. Обмеры резервуаров с использованием роботизированного тахеометра Imaging Station. ЗАО «Геостройзыскания» Кукушкин Д. А. URL: <http://geoid.kz/ObmRez>.

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ МОНИТОРИНГ ОСАДОК ФУНДАМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Назарова А. Э., Шмонин А. Б.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Деформации инженерных сооружений возникают в связи с воздействием различных природных и техногенных факторов, как на основание, так и на само сооружение. В основном, опасны деформации фундаментов зданий и сооружений, причиной которых являются смещения грунтов или горных пород в их основаниях. Эти смещения могут происходить как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Наиболее часто происходят вертикальные деформации оснований, называемые осадками фундаментов инженерных сооружений.

Большие величины осадок могут сильно деформировать инженерное сооружение и сделать опасной его строительство или эксплуатацию. Поэтому маркшейдерский мониторинг за осадками фундаментов в некоторых нестандартных ситуациях строительства и эксплуатации инженерных сооружений является важной инженерной задачей.

Основным методом маркшейдерского мониторинга за осадками фундаментов инженерных сооружений является нивелирование и одной из основных задач маркшейдера является выбор оптимального способа нивелирования в зависимости от требуемой точности измерений, характера местности, грунтов в основании и типа самого инженерного сооружения.

Характеристики максимальной точности возможных способов нивелирования следующие:

1) геометрическое нивелирование – основной метод нивелирования (для определения вертикальных перемещений открытых и легкодоступных точек сооружений): средняя квадратическая ошибка (СКО) высокоточного нивелирования (на станции):

$$m_h = 0,05-0,08 \text{ мм при } L = 10-15 \text{ м; и } m_h = 0,5 \text{ мм при } L = 500 \text{ м;}$$

2) тригонометрическое нивелирование (при измерениях вертикальных перемещений фундаментов в условиях резких перепадов высот):

$$m_h = 0,2-0,4 \text{ мм при } L \leq 100 \text{ м;}$$

3) гидростатическое нивелирование (для определения вертикальных перемещений закрытых, труднодоступных точек и расположенных примерно на одном горизонте):

$$m_h = 0,1 \text{ мм при } L \leq 100 \text{ м;}$$

микронивелирование (для наблюдения за близко расположенными марками):

$$m_h = 0,1 \text{ мм при } L \leq 1 \text{ м;}$$

4) фотограмметрическая съемка (для измерения деформаций и в частности осадок при наблюдениях за крупными объектами):

$$m_h \geq 1 \text{ мм.}$$

Наиболее часто используемым способом для маркшейдерского мониторинга осадок фундаментов является геометрическое нивелирование, так как оно обеспечивает высокую точность при сравнительно невысокой трудоёмкости. Методики измерений в геометрическом нивелировании хорошо разработаны и есть большой выбор приборов (нивелиров) различной точности. Другой задачей маркшейдера является выбор оптимального класса точности геометрического нивелирования и типа прибора (нивелира) [1], а также методики нивелирования, чтобы обеспечить точность, заданную заказчиком или определённую строительными нормами и правилами (СНиП) [2].

Эту задачу маркшейдер может решить, выполнив предварительный расчёт точности геометрического нивелирования, обеспечивающий в самой «слабой» точке нивелирного хода заданную точность определения высотной отметки или превышения.

Для нахождения «слабой» точки и близкой к этой точке деформационной марки маркшейдер должен выполнить работы в следующем порядке:

1. Обследовать инженерное сооружение и наметить места закладки осадочных марок (составить проект закладки осадочных марок);
2. Обследовать местность для нахождения опорных реперов и получения исходных данных для составления проекта нивелирных ходов;
3. Заложить (забетонировать) осадочные марки в стены или фундаментные блоки инженерного сооружения;
4. Составить проект нивелирных ходов и рассчитать ожидаемую относительную характеристику точности для каждого нивелирного хода в виде обратного веса;
5. Преобразовать запроектированную систему нивелирных ходов методом эквивалентной замены в одиночный эквивалентный по точности нивелирный ход;
6. Найти «слабую» точку, которой будет точка в середине одиночного нивелирного хода и найти осадочную марку, ближайшую к этой точке («слабую марку»);
7. Рассчитать по заданной точности среднюю квадратическую ошибку (СКО) определения высотной отметки «слабой» осадочной марки и по этому значению выбрать класс точности геометрического нивелирования;
8. Выбрать прибор (нивелир) и методику нивелирования.

Кроме того, маркшейдер должен после проведения первой серии наблюдений составить календарный план выполнения периодического нивелирования (мониторинга), обосновав периодичность наблюдений. В ряде случаев (после землетрясений, наводнений и т.д.) необходимо производить внеплановые серии измерений.

После каждой серии наблюдений составляются сводные ведомости осадок деформационных марок, анализируются величины осадок и скорость роста деформаций. На основании этого анализа даются рекомендации по дальнейшему строительству или эксплуатации наблюдаемого инженерного сооружения.

Выводы:

1. Маркшейдерский мониторинг за осадками фундаментов в некоторых нестандартных ситуациях строительства и эксплуатации инженерных сооружений является важной инженерной задачей;
2. Исходя из конкретных условий, типа инженерного сооружения и установленной заказчиком или СНиПом точности, необходимо выбрать способ нивелирования;
3. При мониторинге за осадками фундаментов методом геометрического нивелирования, следует на основе предварительных инженерных расчетов выбрать класс точности нивелирования, прибор и методику измерений;
4. Чтобы гарантировано обеспечить заданную заказчиком или СНиПом точность определения осадок фундаментов, предварительный инженерный расчёт точности следует проводить относительно «слабой» точки нивелирного хода («слабой» осадочной марки).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Спиридонов А. И., Кулагин Ю. Н., Крюков Г. С. Справочник-каталог геодезических приборов. – М.: Недра, 1984. С. 69-91.
2. Строительные нормы и правила (СНиП) Ш-2-75 Геодезические работы в строительстве. — М.: Стройиздат, 1986.
3. Пискунов М. Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. — М.: Недра, 1980.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕОДОЛИТОВ VEGA TEO-20B И VEGA TEO-5B

Шамсутдинов Р. М., Шмонин А. Б.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Сравнительные метрологические исследования новых модификаций электронных теодолитов фирмы VEGA (модификация В) приборов TEO 20B и TEO 5B проводились с целью выбора оптимального угломерного блока для создания модульного тахеометра.

Основной особенностью модульных тахеометров является то, что они создаются на базе серийно выпускаемых промышленностью самостоятельных приборов, которые используются в качестве функциональных (измерительных) блоков (модулей) создаваемого тахеометра.

Модульные тахеометры были созданы на основе электронных теодолитов VEGA TEO 5B и TEO 20B (угломерные блоки) и ручного лазерного безотражательного светодальномера (РЛБС) Leica Disto D3 в качестве дальномерного блока. Конструктивно эти тахеометры представляют собой теодолиты VEGA TEO 20B и TEO 5B у которых сверху визирных труб на специальных кронштейнах закреплены РЛБС Leica Disto D3. Тахеометры исследованы в лаборатории метрологической службы УГГУ, а также испытаны в натуральных условиях на полигоне «Зелёная роща» с целью определения их эксплуатационных характеристик и выработки рекомендаций по применению в производственных условиях.

Основные технические характеристики теодолитов [1], используемых в качестве угломерных блоков созданных модульных тахеометров приведены в таблице 2. Эти характеристики у рассматриваемых теодолитов практически одинаковы, но точность приборов согласно их техническим паспортам указана разная: у теодолита TEO 5B средняя квадратическая погрешность измерения угла одним приёмом не более 5 секунд, а у теодолита TEO 20B не более 20 секунд.

Однако по результатам наших исследований этих теодолитов в лаборатории метрологии УГГУ на эталонном коллиматоре УК-1, реальная точность угловых измерений (горизонтальных и вертикальных углов) одним приёмом оказалась одинакова для TEO 5B и для TEO 20B, т.е. средняя квадратическая ошибка измерения углов не превысила 5 секунд.

Погрешности визирования у теодолитов VEGA TEO 5B и TEO 20B одинаковы, т.к. оба теодолита имеют визирные трубы прямого изображения с увеличением 30 крат, однако у этих электронных теодолитов возможно выбирать различную дискретность отсчёта на ЖК дисплее.

В лаборатории метрологии УГГУ на эталонном коллиматоре УК-1 нами были проведены исследования точности измерения горизонтальных углов одним приёмом в зависимости от дискретности цифровых отсчётов на ЖК дисплее для этих электронных теодолитов. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования точности электронных теодолитов на УК-1

№ п.п.	Дискретность отсчётов на ЖК дисплее, с	СКО измерения угла одним приёмом, с	
		VEGA TEO 20B	VEGA TEO 5B
1	20"	10"	-
2	10"	5"	5"
3	5"	3"	2,5"
4	1"	5"	5"

Анализ данных в таблице 1 показывает следующую закономерность: точность измерения углов одним приёмом, в два раза выше дискретности отсчёта на ЖК дисплее прибора и для TEO 5B и для TEO 20B. Исключение составляет лишь дискретность отсчёта в 1 секунду, которая не только не приводит к повышению точности, но и снижает её до 5 секунд.

Это возможно объяснить тем, что сама конструкция теодолитов обеспечивает точность измерения углов лишь 3-5 секунд, а дискретность отсчётов 1 секунда является избыточной и

приводит к некорректной работе электронных интерполяторов у теодолитов ТЕО 5В и для ТЕО 20В [2].

Таблица 2 – Основные технические характеристики электронных теодолитов

№ п.п.	Основные технические характеристики	Значения параметров	
		ТЕО-20В	ТЕО-5В
1	Увеличение зрительной трубы, крат	30	30
2	Средняя квадратическая погрешность измерения угла одним приёмом (по паспорту прибора)	20"	5"
3	Дискретность цифровых отсчётов на ЖК дисплее	1", 5", 10", 20"	1", 5", 10"
4	Цена деления цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга	30"	30»
5	Диапазон работы компенсатора при вертикальном круге	компенсатора нет	±3'
6	Коэффициент нитяного дальномера	100±0,5	100±0,5
7	Рабочий диапазон температур, °С	-20 +50	-20 +50
8	Напряжение электропитания (4x1,5 V AA),	6,0	6,0
9	Время непрерывной работы от 1-го комплекта батарей AA/аккумулятора, час	6/20	6/20
10	Точность центрирования теодолита лазерным центриром на высоте 1,5 м, мм	0,8	0,8
11	Масса теодолита с подставкой, кг	4,5	4,8

Исследования точности и других технологических характеристик этих двух вариантов модульных тахеометров позволяют сделать вывод о их технологической равноценности, т.к. угломерные блоки на основе теодолитов ТЕО 5В и ТЕО 20В оказались идентичны практически по всем параметрам.

Выводы:

1. Оба варианта созданных модульных тахеометров по точности и другим технологическим характеристикам оказались идентичны. Их целесообразно использовать для угловых и линейных измерений в подземных полигонометрических и теодолитных ходах, для съёмки подземных выработок и разбивочных работ в них;

2. Отсутствие компенсатора при вертикальном круге теодолита VEGA ТЕО 20В позволяет выполнять измерения углов в условиях вибрации, вызванной работой различных механизмов в шахте или на строительной площадке. Однако у теодолита VEGA ТЕО 5В предусмотрена возможность отключения электронного компенсатора вертикального круга, что позволяет теодолиту также работать в условиях вибраций

3. Для точных угловых измерений электронными теодолитами ТЕО 5В и ТЕО 20В следует выбирать дискретность цифровых отсчётов на ЖК дисплее 5 секунд;

4. Цена теодолита VEGA ТЕО 5В 36000 руб., а теодолита ТЕО 20В на 4000 руб. ниже. Поэтому цена модульного тахеометра на основе теодолитов ТЕО 5В или ТЕО 20В и РЛБС Disto D3 невысока, не превышает 48-50 тыс. руб., что в 3,5-4 раза меньше цены самого дешевого серийного электронного тахеометра, выпускаемого промышленностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захаров А. И. Геодезические приборы: справочник. – М.: Недра, 1989. С. 146-147.
2. Земских Г. В., Кортев Н. В. Маркшейдерско-геодезические приборы: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. С. 37-46.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТУРА ПОДЗЕМНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Прищепа Д. В., Садрыев Д. Р., Казак О. О.

Научный руководитель Латышев О. Г., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Качество буровзрывных работ при проходке подземной выработки оценивается по отклонению ее реального контура от проектного. Кроме того, геометрия выработки определяет концентрацию напряжений на ее контуре и в конечном итоге ее устойчивость. Интегральной характеристикой неровностей (изломанности) контура служит фрактальная размерность сечений d_f . На основе анализа замеров реальных сечений выработок СУБРа установлена надежная связь коэффициента концентрации напряжений и фрактальной размерности выработки [1]. Однако реализуемые в ходе проведения БВР контуры выработок зависят от множества случайных независимых факторов (свойства пород, удельный расход ВВ, количество шпуров, тип вруба, параметры контурного взрывания и т.п.). Аналитически учесть все эти факторы не представляется возможным, поэтому эффективным инструментом может служить статистическое моделирование (метод Монте-Карло).

Основой разработанной нами компьютерной имитационной модели положена теория итерированных функций [2] и, в частности, так называемые «*L-системы*». Для графической реализации *L-систем* используется «*тертл-графика*» (*turtle* – черепаха). При этом точка (черепашка) движется по экрану дискретными шагами, прочерчивая свой след. Формально *L-система* состоит из инициатора, т.е. набора переменных начального состояния фрактала, и порождающих правил, указывающих, как должен изменяться инициатор от итерации до итерации. В качестве инициатора использованы аффинные преобразования вида:

$$T(x) = Ax + a, \quad (1)$$

где A – в общем случае матрица аффинного преобразования; в простейшем случае движение точки на плоскости может рассматриваться как угловой коэффициент прямой. Алгоритм построения координат контура выработки состоит в следующем:

1. В соответствии с принятым числом итерации I определяется шаг моделирования $\delta = P/I$ и его приращения $p_i = \delta_i$, где i – номер итерации. Вычисляется число интервалов на своде выработки $n_{св} = I - 2h/\delta$.

2. На каждом шаге моделирования вычисляются:

а) Угол отклонения точки контура от вертикального направления β_i с помощью функции: $IF(p_i < h; 0; IF(p_i > (P-h); 0; \Delta\beta + \beta_{i-1})$. Для точек свода шаг изменения угла $\Delta\beta = \pi/n_{св}$. Для координат стен выработки $\beta_i = 0$.

б) Величина проекции шага моделирования δ на ось абсцисс δ_{xi} для каждой итерации с помощью оператора: $IF(\beta_i < \pi; \Delta\beta \sin \beta_i; 0)$.

в) То же с учетом формы свода выработки: $\delta_{xi}^* = \delta_{xi} \cdot 2a / \sum \delta_{xi}$.

г) Приращение абсцисс точек контура по отношению к началу координат, совмещенному с левой стороной выработки: $\Delta x_i = x_{i-1} + \delta_{xi}^*$.

д) Абсциссы точек контура выработки в системе координат, совпадающей с ее осью: $x_i = \Delta x_i - a$.

е) Ординаты точек контура в этой же системе координат y_i с помощью оператора: $IF(\beta_i > 0; (b^2(1 - x_i^2/h^2))^{1/2} + h; y_{i-1} + \delta)$.

3. По координатам $x_i - y_i$ производится построение проектного контура горной выработки и дисперсия ее отклонений от проектного сечения, определяемая свойствами пород и параметрами БВР.

В качестве примера на рисунке 1 приведена распечатка результатов реализации компьютерной программы.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА ПАСПОРТОВ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНЫХ ПОРОД

Гиндулина А. А.

Научный руководитель Казак О. О., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Паспорт прочности характеризует разрушаемость горной породы в сложном напряженном состоянии и в этом качестве является необходимым документом при проектировании любых процессов, связанных с устойчивостью и разрушением горных пород. В соответствии с ГОСТ 21153.4-85 его построение производится по двум кругам напряжений – прочность при одноосном растяжении σ_p и сжатии $\sigma_{сж}$. В общем случае уравнение огибающей можно представить в виде [1, 2]:

$$\tau = \sqrt{K(\sigma_p + \sigma)}. \quad (1)$$

Важнейшими прочностными характеристиками горных пород являются сцепление $\tau_c = (K \sigma_p)^{1/2}$ и угол внутреннего трения $\varphi = \arctg (R/2\tau_c)$. Наименьшие значения угла внутреннего трения дает уравнение огибающей кругов напряжений Рихтера. В этом случае параметр K определится формулой:

$$K = [2\sigma_p - 2\sqrt{\sigma_p(\sigma_p + \sigma_{сж})} + \sigma_{сж}]. \quad (2)$$

Но даже и это уравнение для скальных пород дает явно завышенные значения угла внутреннего трения $\varphi > 45^\circ$. Так, если воспринимать коэффициент трения пород как $f_{тр} = \tg \varphi$, то углы $\varphi > 45^\circ$ вообще недопустимы, поскольку при этом $f_{тр} > 1$. Данное обстоятельство обусловлено следующим.

Сцепление τ_c представляет собой прочность на горной породе на срез и определяется отношением силы u единичной площадке. Реальная порода всегда имеет значительное количество трещин, пор и других дефектов. Поэтому сопротивление срезу оказывает не вся геометрическая площадь образца S , а только ее часть S_0 . По мере увеличения сжимающих напряжений σ трещины и поры смыкаются, и истинная площадь контакта S_0 приближается к фактической площади бездефектного образца S . Напротив, в области растяжения трещины раскрываются и при $\sigma = \sigma_p$ истинное значение среза S_0 падает до нуля. Тогда паспорт прочности можно представить уравнением касательной к огибающей в точке $\sigma_i = X$ (рисунок 1):

$$\tau = \sqrt{K(\sigma_p + X)} \left[\frac{\sigma - X}{2(\sigma_p + X)} + 1 \right]. \quad (3)$$

В точке пересечения касательной с осью ординат

$$\tau_0 = \sqrt{K(\sigma_p + X)} \left[1 - \frac{X}{2(\sigma_p + X)} \right]. \quad (4)$$

Тогда угол наклона касательной в данной точке, т. е. угол внутреннего трения горной породы при $\sigma_i = X$, определится выражением:

$$\varphi_0 = \arctg (K/2\tau_0). \quad (5)$$

Величина $\sigma_i = X$ и, следовательно, угол внутреннего трения определяются реальным напряженно-деформированным состоянием породного массива. Однако априори величина НДС неизвестна и, более того, она будет достаточно произвольно (по определенным вероятностным законам) меняться по мере развития горных работ. Поэтому для определения угла внутреннего трения как некоторой константы горной породы предлагается следующий подход. Доказано, что все предлагаемые уравнения, описывающие паспорт прочности горных пород, имеют приемлемую точность в диапазоне нормальных напряжений от $\sigma = -\sigma_p$ до $\sigma = (0,3-0,7) \sigma_{сж}$. А при $\sigma > \frac{1}{2} \sigma_{сж}$ график нелинейной огибающей практически вырождается в

прямую линию, т. е. ее угол наклона остается постоянным. Исходя из этого, касательную к огибающей кругов напряжений Мора целесообразно строить в точке с абсциссой $\sigma_i = X = 0,7\sigma_{сж}$, где она будет являться асимптотой графика.

Перенесем асимптоту огибающей в точку τ_c (рисунок 1). Тогда разность ординат огибающей и линии A будет соответствовать изменению прочности породы за счет смыкания или раскрытия трещин. Следовательно, график огибающей кругов напряжений Мора в координатах $[\tau - A]$ можно интерпретировать как характеристику трещиноватости пород в зависимости от действующих напряжений. Разница в ординатах прямых A и B соответствует изменению предельных касательных напряжений за счет сближения (при сжатии) или удаления (при растяжении) атомов в узлах кристаллической решетки.

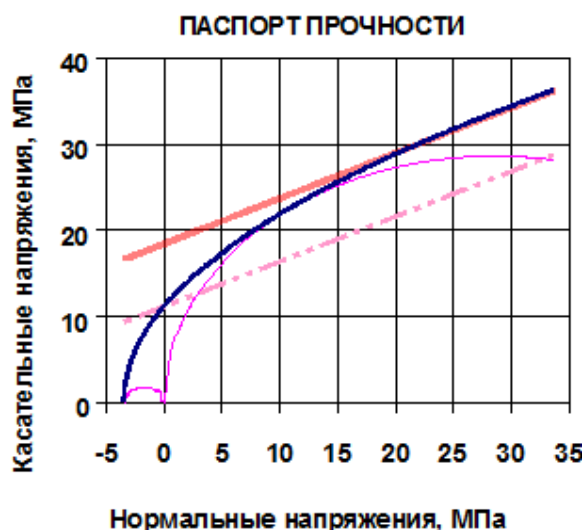


Рисунок 1 – Паспорт прочности

Для описанного анализа и построения паспортов прочности скальных пород разработана компьютерная программа на базе электронных таблиц Microsoft Excel. Программа обрабатывает данные лабораторных экспериментов, вычисляет величины прочности при растяжении и сжатии, их коэффициент вариации и доверительный интервал. По формулам (1 – 5)

производит построение паспорта прочности и асимптоты огибающей с вычислением истинных значений угла внутреннего трения и сцепления горной породы. На рисунке 1 в качестве примера приведена компьютерная распечатка реализации программы для гравилита Быстринско-Ширинского золоторудного месторождения, в исследовании которого авторы принимали непосредственное участие. Сравнение значение сцепления и угла внутреннего трения, вычисленные по стандартной методике и их истинные значения по формулам (4, 5) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение величин сцепления и угла внутреннего трения гравилита

Опытные значения	
Прочность при растяжении, МПа	3,42
Прочность при сжатии, МПа	57,2
Сцепление, МПа	11,0
Угол внутреннего трения, град.	58,1
Расчетные значения	
Истинная величина сцепления, МПа	35,44
Истинный угол внутреннего трения, град.	18,59
Мера трещиноватости (дефектности горной породы)	1,69

Таким образом, разработанная компьютерная программа позволяет автоматизировать расчеты прочностных характеристик горных пород, производить построение их паспортов прочности и выполнять анализ. В частности, отношение τ_0/τ_c в контексте выше изложенного можно рассматривать как меру трещиноватости (дефектности) горной породы (последняя строка таблицы).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чирков С. Е. Влияние масштабного фактора на прочность углей. – М.: Наука, 1969. 151с.
2. Латышев О. Г. Разрушение горных пород. – М.: Теплотехник, 2001. 672 с.

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

28-29 апреля 2014 года

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 622.7

**ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСОВОГО
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МИНЕРАЛОВ
ПО ИЗМЕРЕНИЯМ В АНШЛИФАХ**

Бейсенбай Е. М.

Научный руководитель Козин В. З., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный
университет»

Достоверному значению гранулометрического состава придается определяющее значение во многих областях науки, техники и технологии. Гранулометрические данные лежат в основе выбора оптимального режима измельчения руд и рационального сочетания обогатительных процессов.

Изучение гранулометрического состава производится путем разделения совокупности зерен на классы крупности и установления объема каждого из них. Соотношения отдельных классов выражается в процентах. Различают гранулометрический состав весовой (Q) и количественный (M). Первый определяется с учетом веса каждого класса крупности, второй – количества (числа) попавших в него зерен.

Пересчет весовых процентов на количественные осуществляется с помощью множителя a , обратно – с помощью множителя b [1].

В обогащении полезных ископаемых удобно пользоваться весовыми соотношениями классов, выражая результаты анализа количественного гранулометрического состава.

Распределение зерен в природных объектах, как правило, подчиняется логнормальному закону [1]. Поэтому конечные размеры гранулометрических классов выбираются соотношением с геометрической прогрессией. Наиболее известны гранулометрические шкалы с шагом, равным $2; \sqrt{2}$, которым выпускаются промышленные наборы сит.

Сложность определения гранулометрических характеристик минералов в рудах заключается в том, что их содержание обычно низко, распределение крайне неравномерно, величины зерен малы и вывести их из руды без разрушений невозможно. Наиболее удобным выходом является произведения необходимых измерений зерен в аншлифах.

Гранулометрический анализ в аншлифах производится путем непосредственного измерения под микроскопом поперечников (средних диаметров) всех зерен исследуемого минерала. Имея результаты подобных измерений, нетрудно разнести все зерна, попавшие в подсчет, по соответствующим классам. Однако при этом получается искаженная картина гранулометрического состава, поскольку пересечение исходного материала (образца, пробы, препарата и т. д.) плоскостью аншлифа приводит к появлению случайных сечений изучаемых зерен. Диаметр этих сечений, как правило, меньше фактических поперечников зерен, поэтому содержание мелких фракций при измерении зерен в аншлифах всегда искажено по сравнению с действительным. Чтобы устранить влияние эффекта срезания, требуется ввести поправки.

В ряде работ были получены или подтверждены по результатам опытов поправочные коэффициенты, показывающие, что искажение гранулометрического состава вследствие эффекта срезания весьма существенно и пренебречь им в ходе гранулометрического анализа никак нельзя. В работе [2] Н. С. Окновой и Г. Ф. Рожковым была получена величина эффекта срезания, равная в среднем 0,71.

Заложена основа положительного опыта решения этой задачи в работах Н. Гринмана и В. Н. Шванова [3, 4]. О. П. Иванов, С. Ф. Ермаков, В. Н. Кузнецова рассчитали такие количественные переходы для шкалы с шагом 2, которые отображаются полученной ими пропорцией 74,5 : 19,8 : 4,3 : 1,0 : 0,3, принцип расчета которой можно найти в работе [1]. Иными словами, если имеется 100 % зерен в классе I, то после пересечения их с плоскостью аншлифа следует ожидать, что в данном классе останется 74,5 % общего числа содержащихся в нем зерен. В следующий, более мелкий, класс II перейдет 19,8 %, в III – 4,3 %, в IV – 1,0 %, в V – 0,3 %. В остальных, еще более мелких, фракциях практически не будет зерен из фракции I. Подобное распределение сечений будет наблюдаться при пересечении зерен любой фракции.

После проведения опытов авторами этой работы предложен метод Гринмана-Шванова [5], который, по сравнению с другими, требует гораздо меньше измерений и проще в исполнении. Также метод признан удобным потому, что истинный средний размер зерен исследуемого минерала для определенной ситовой фракции руды или для руды в целом может быть определен, исходя лишь только из данных количественного гранулометрического состава.

На основе метода Гринмана-Шванова были проведены исследования, где для принятой равной доли наличия в исходном материале основных форм частиц, таких как шарообразные и кубические, для шкалы с шагом 2 были теоретически получены количественные переходы для общих долей шарообразных и кубических зерен.

Первым этапом было вычисление расстояний от возможных сечений в аншлифе до центра зерна для шарообразных частиц. Далее был вычислен диапазон возможности образования таким диаметром сечений в аншлифе. Отношение этого диапазона к радиусу зерна и будет являться долей попадания зерна определённого размера в аншлиф с разными сечениями. В заключение была определена вероятность попадания в тот или иной класс зерен различной крупности и выявлена средняя вероятность доли зерен, остающихся в том или ином классе крупности. Эта величина, названная величиной эффекта срезания, была рассчитана и оказалась равной 0,745. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что видимый в аншлифе размер зерен меньше фактического приблизительно в среднем в 1,34 раза.

Таким образом, доля классов попавших в аншлиф зерен шарообразной формы можно рассчитать как

$$P_i^{\text{III}} = 0,745 \left(1 - \sum_{i=1}^I P_i \right).$$

В итоге пересчет наблюдаемого в аншлифе распределения шарообразных зерен на истинное процентное содержание производится следующим образом:

$$M_1 = (100/74,5)N_1 = 1,34N_1;$$

$$M_2 = 1,34(N_2 - M_1 \cdot 0,19);$$

$$M_3 = 1,34 [N_3 - (M_2 \cdot 0,19 + M_1 \cdot 0,048)];$$

$$M_k = 1,34 [N_k - (M_{k-1} \cdot 0,19 + M_{k-2} \cdot 0,048 + M_{k-3} \cdot 0,012 + M_{k-4} \cdot 0,003 + M_{k-5} \cdot 0,0008 + M_{k-6} \cdot 0,0003)];$$

$$M_k^{\text{III}} = 1,34 \left(N_k - \sum_{i=2}^k P_i \cdot M_i \right).$$

где N_1, N_2, N_3, N_k – видимые в аншлифе доли зерен в соответствующих классах, а M_1, M_2, M_3, M_k – истинные (скорректированные) доли зерен в тех же классах, P_i – доля i -го класса, попавшая в аншлиф.

На втором этапе были изучены частицы кубической формы. Было установлено, что под каким бы углом ни пересекалось кубическое зерно в аншлифе, наибольшим размером зерна будет являться диагональ куба. Так, например, если измерять в аншлифе кубические зерна по большим диагоналям, то при кубе с ребром 50 мм можно встретить его большие диагонали до d_{max} , то есть до 86,6 мм. Такие измеренные в аншлифе диагонали до 86,6 мм необходимо отнести к зерну размером 50 мм, а до 43,3 мм к зерну размером 25 мм и так далее.

Далее, так же как и для шарообразных частиц, была рассчитана средняя вероятность доли зёрен, остающихся в том или ином классе крупности, которая составила 0,577. По аналогии с шарообразными частицами, долю классов попавших в аншлиф зерен кубической формы можно рассчитать как

$$P_i^K = 0,577 \left(1 - \sum_{i=1}^I P_i \right).$$

Тогда, пересчет наблюдаемого в аншлифе распределения кубических зерен на истинное процентное содержание:

$$\begin{aligned} M_1 &= (100/57,7)N_1 = 1,733N_1; \\ M_2 &= 1,733(N_2 - M_1 \cdot 0,244); \\ M_3 &= 1,733 [N_3 - (M_2 \cdot 0,244 + M_1 \cdot 0,103)]; \\ M_k^K &= 1,733 \left(N_k - \sum_{i=2}^k P_i \cdot M_i \right). \end{aligned}$$

Если считать, что сечения шарообразных и кубических зерен попадут в аншлиф с равной долей, то общая доля попавших в аншлиф сечений зерен вычисляется как средняя доля кубических и шарообразных сечений зерен в аншлифе.

$$P_i = 0,5P_i^Ш + 0,5P_i^K.$$

Тогда доли классов крупности составят: 0,661; 0,217; 0,076; 0,028; 0,011; 0,004; 0,003.

В этом случае пересчет наблюдаемого в аншлифе распределения зерен на истинное процентное содержание:

$$\begin{aligned} M_1 &= (100/66,1)N_1 = 1,513N_1; \\ M_k^K &= 1,513 \left(N_k - \sum_{i=2}^k P_i \cdot M_i \right). \end{aligned}$$

Обобщая полученные результаты можно сделать следующий вывод. Для минералов, чья форма близка к кубической, отклонение истинной доли классов крупности от наблюдаемой может быть велика, поэтому при определении весового гранулометрического состава минералов при изучении в аншлифах необходимо учитывать форму и распределение по форме минеральных зёрен внутри изучаемого материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шванов В. Н. Песчаные породы и их методы изучения. – Л.: Недра, 1969.
2. Окнова Н. С., Рожков Г. Ф. К вопросу о гранулометрическом анализе в шлифах // ДАН СССР, 1978. Т. 243. № 3.
3. Greenman N. N. The mechanical analysis of sediments from thin section data // Journ. Geol. 1951. V. 59. № 5.
4. Глаголев А. А. Морфо-гранулометрический анализ массивных агрегатов. – Алматы: Изд-во АН КазССР, 1950.
5. Иванов О. П., Ермаков С. Ф., Кузнецова В. Н. Повышение точности определения весового гранулометрического состава рудных минералов по измерениям в шлифах // Научные труды ЦНИИОЛОВО, 1979.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНСОСТАВА

Касьянов А. К.

Научный руководитель Козин В. З., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Планиметрический метод состоит в выделении на поверхности изучаемого массива квадратной площади со сторонами 1 м, проведении через каждые 100 мм по поверхности массива линий и измерении на этих линиях размеров отдельных кусков l_i . Величина r для каждого i -го класса крупности определяется как

$$r_i = \frac{\sum l_i}{L}.$$

где l_i – размер кусков, относимых к i -му классу крупности; L – суммарная длина всех измеренных отрезков l , соответствующих размерам кусков.

В связи с сегрегацией кускового материала крупность материала при планиметрическом методе измерений оказывается завышенной на 15-20 %.

Теория планиметрического метода гласит, что крупный класс должен выделяться больше, чем средний и мелкий классы [1-3].

Для проверки теории на практике была создана и опробована установка для планиметрического анализа гранулометрического состава руды крупностью менее 100 мм, представленная на рисунке 1.

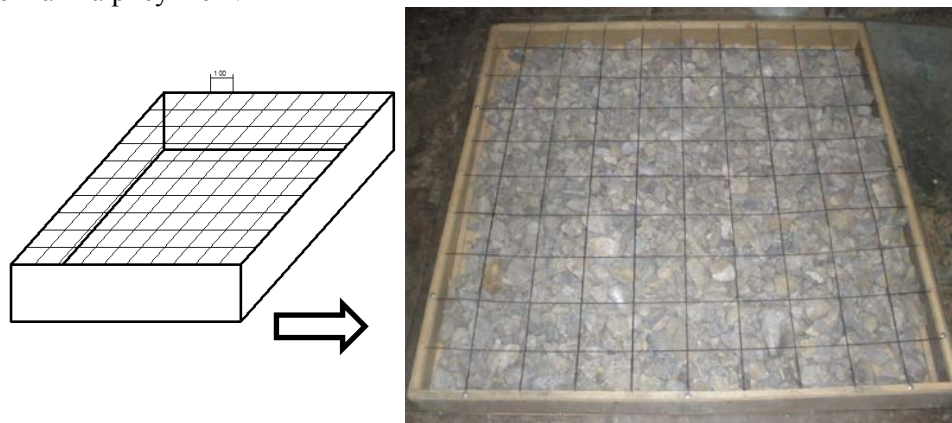


Рисунок 1 – Установка для планиметрического анализа гранулометрического состава

Экспериментальное определение погрешности планиметрического метода, проведенное с помощью установки, подтвердило ранее полученные теоретические выводы.

Также было обнаружено, что размер каждого куска зависит от его геометрического расположения в измеряемой плоскости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козин В. З. Исследование руд на обогатимость: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. 380 с.
2. Молдован В. Д. Анализ гранулометрического состава руды взорванной горной массы // Сб. Записки горного института. – СПб.: СПГИ (ГУ), 2005. Т. 167. Ч. 1. С. 83-85.
3. Исследование кусковатости взорванной руды на карьерах Удачинского ГОКа / Б. Н. Заровняев, Г. В. Шубин, В. С. Сорокин [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 8. С. 234-238.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СПРАВЕДЛИВОСТИ РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ НЕВЯЗКИ ПО АНАЛИТИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ

Устюжанина Ю. С.

Научный руководитель Козин В. З., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На любой действующей обогатительной фабрике составляют товарный баланс – это отчет о поступлении и наличии перерабатываемого сырья, о выпуске и наличии концентратов и хвостов, а также о поступлении, наличии и выпуске любых других продуктов, содержащих ценный компоненты. В этом отчете указывают все необходимые данные для расчета показателей баланса ценных компонентов, а именно: M – массы всех учитываемых продуктов; W – влажность всех учитываемых продуктов; α – массовые доли ценных компонентов во всех учитываемых продуктах. Товарный баланс всегда составляют для определенного контрольного периода (обычно он составляет месяц).

В идеальном случае, когда измерения всех величин M , W , α выполняются точно, когда все входящие и выходящие продукты во всех емкостях, товарный баланс – баланс материальный будет выполнен. Но на обогатительных фабриках это идеальное условие не выполняется. Для того чтобы найти невязку, составляют товарный баланс [1].

Швейцарская горнодобывающая компания «Xstrata Plc» проводит аудит практики введения балансового учета на действующих фабриках, так, например, в 2011 году была выполнена такая работа для Жезкентской обогатительной фабрики, Республика Казахстан [2].

План работ, выполняемых компанией «Xstrata Plc», следующий:

1. Определение всех движений материала;
2. Выявление всех источников отбора проб;
3. Сбор всех факторов и балансовых допусков;
4. Проведение балансового аудита;
5. Выполнение статистической оценки чувствительности;
6. Выявление ключевых источников потенциальных погрешностей при составлении балансового учета;
7. Подготовка рекомендаций по усовершенствованию системы (процедуры взвешивания и опробования, частота выполнения, подготовка проб и аналитические методы);
8. Обсуждение результатов совместно с Заказчиком работ.

Для вычисления невязки компания «Xstrata Plc» использует специализированные расчётные программы. Однако, специализированные расчётные программы в большинстве своём недоступны, поэтому в работе была поставлена цель разработать методику расчёта погрешности невязки с помощью программного обеспечения MS Excel.

Невязка составляется из разности между выходом и приходом масс и ценных компонентов. В общем случае формула невязки по массе ценного компонента

$$\Delta_k = K_\beta + K_\vartheta + K_{\text{умп}} - K_\alpha + \sum K_{i \text{ кон}} - \sum K_{i \text{ нач}},$$

где K_α , K_β , K_ϑ , $K_{\text{умп}}$ – массы ценного компонента в руде, концентрате, хвостах, в учтенных механических потерях, $K_{i \text{ кон}}$ и $K_{i \text{ нач}}$ – массы продуктов в конечный и начальный периоды соответственно.

Относительная невязка составит

$$P_{\Delta_k} \cong \frac{\Delta_k}{K_\alpha} \cdot 100 \text{ \%}.$$

Предположим, что в результате всех подсчетов будет получена отрицательная невязка, т. е. масса компонента на выходе фабрики не может превышать массу компонентов в продуктах на входе фабрики. Случайная погрешность невязки может привести к появлению у невязки положительного знака, но этот знак не может быть постоянным в течение длительного периода

времени. Госгортехнадзор установил допустимую величину относительной невязки: «Критерием правильности составления товарного баланса является малая величина (2-3 %) его расхождения с технологическим или разностью между массами полезного компонента, поступившего и вышедшего за пределы в учтенных продуктах».

Установив величину допустимой относительной невязки и требований перемены знака невязки, предположим, что именно в этот диапазон укладывается случайная погрешность определения невязки. Для удобства анализа необходимо изобразить этот диапазон графически.

На основании полученных данных можно выдать рекомендации по улучшению практики ведения учета на обогатительной фабрике.

Алгоритм вычисления невязки несложен. На первом этапе задают условную схему, для которой необходимо вычислить невязку и требуемое количество итераций.

Далее для условной схемы необходимо задать с помощью генератора случайных чисел (ГСЧ) основные исходные параметры, такие как масса исходной руды, влажность, содержание полезного компонента и погрешности для каждой точки схемы.

На втором этапе для каждой точки схемы по известным формулам [1] рассчитывают показатели, необходимые для подсчета невязки по массе ценного компонента. Далее вычисляют относительную случайную погрешность невязки:

$$P_{\Delta}^2 = P_{\kappa\alpha}^2 + \varepsilon_{\beta}^2 P_{\kappa\beta}^2 + \varepsilon_{\nu}^2 P_{\kappa\nu}^2 + r_{\text{склнач}}^2 P_{\text{склнач}}^2 + r_{\text{склкон}}^2 P_{\text{склкон}}^2$$

На заключительном этапе по результатам всех генераций строят гистограмму распределений, примерный вид которой представлен на рисунке. Как видно из рисунка, чем больше итераций, тем ближе вид плотности распределения по величине невязки по массе ценного компонента к нормальному (рисунок 1).

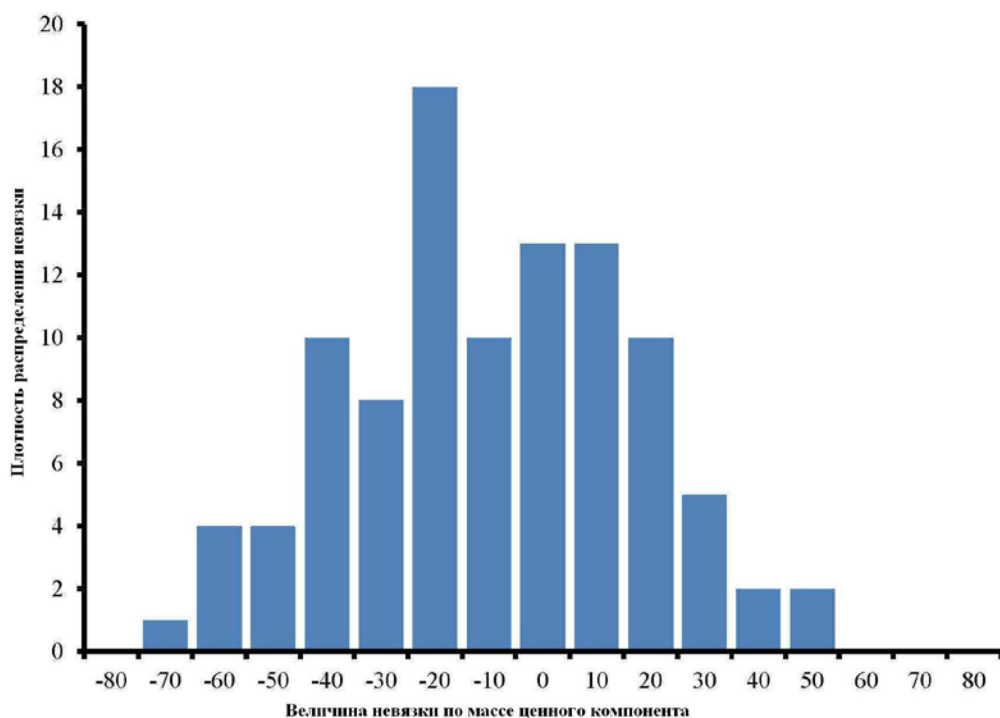


Рисунок 1 – Распределение невязки ценного компонента для 100 опытов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козин В. З. Контроль технологических процессов обогащения: учебник для вузов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2005. 303 с.
2. Аудит балансового учета руды на обогатительных фабриках: Отчет фирмы Xstrata plc.

ГЕОМЕТРИЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РАЗМЕРЫ СОРТИРУЕМЫХ КУСКОВ В РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ СЕПАРАЦИИ

Ефремова Т. А.

Научный руководитель Цыпин Е. Ф., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный
университет»

Рентгенорадиометрическая сепарация (РРС) относится к новым высокоэффективным, низкочастотным и экологически чистым технологиям обогащения различных типов руд и техногенного сырья. В этой технологии используется современное технологическое оборудование для покусковой сепарации – рентгенорадиометрические сепараторы, содержащие современные промышленные компьютеры и программное обеспечение, рентгеновскую технику и электронные устройства. Заложенные в сепараторах методические, технические и технологические возможности, которые позволяют успешно путем покусковой сепарации обогащать самые разнообразные полезные ископаемые – руды черных (Ti, V, Cr, Mn, Fe), цветных, редких и благородных металлов, полиметаллическое и урановое сырье, флюориты, кварциты, магнезиты, силлиманиты, бокситы, нефелины, известняк, волластонит, уголь, отходы металлургических производств.

Оценка содержания элементов в разделяемых кусках в рентгенорадиометрических сепараторах осуществляется по значениям измеряемых характеристик рентгеновского излучения, которые после выполнения вычислительных процедур преобразуются в значение аналитического параметра.

Интерес представляет изучение влияния геометрии измерения на значение аналитического параметра. Исследование проводилось на слюдите и граните. В качестве аналитического параметра было выбрано спектральное отношение интенсивности в двух спектральных областях: области вторичного характеристического рентгеновского излучения элемента и области рассеянного первичного рентгеновского излучения – $P = N_k/N_s$. Для слюдита значение аналитического параметра определялось по рубидию $P = N_{Rb}/N_s$, для гранита по железу – $P = N_{Fe}/N_s$.

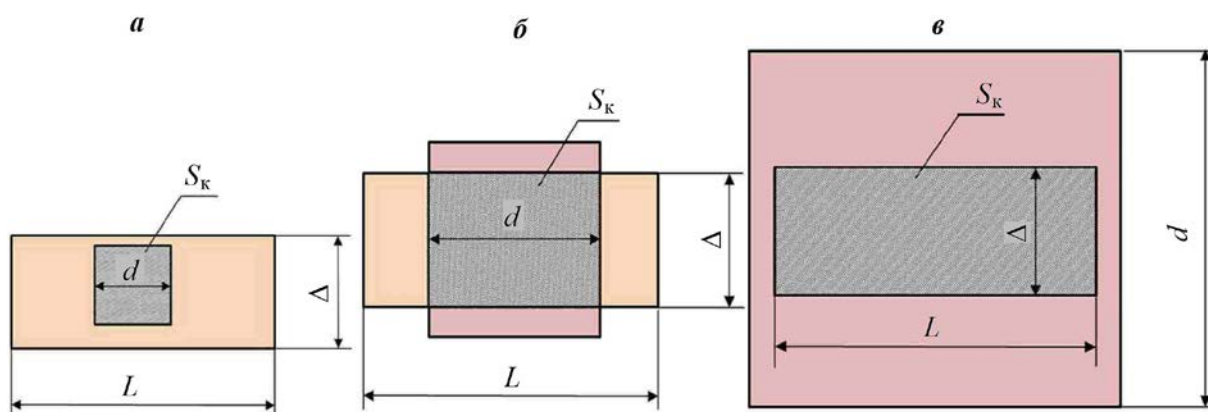
В статическом режиме в основу моделирования легло предположение о том, что значение накопленного числа импульсов N будет зависеть от площади куска S_k , попавшего в зону облучения коллиматора, следовательно и от геометрии окна коллиматора (длины L , ширины Δ). Если кусок будет меньше размеров коллиматора, то в накопленном значении числа импульсов, кроме излучения присущее куску N_k , будет присутствовать излучение присущее фону N_ϕ , приходящееся на не занимаемую куском площадь коллиматора.

Выделено три основных положения куска относительно коллиматора, графическое представление которых приведено на рисунке 1. Как можно видеть на рисунке 1, в случае *a* облучению подвержена вся плоскость куска: $S_k = d^2$; в случае *б* облучению подвержена лишь часть куска: $S_k = d \cdot \Delta$; в случае *в* площадь области куска, попавшего под облучение коллиматора составит: $S_k = L \cdot \Delta$

Формула, характеризующая зависимость числа зарегистрированных детектором импульсов от площади куска, попавшей в зону облучения коллиматора, будет выглядеть следующим образом:

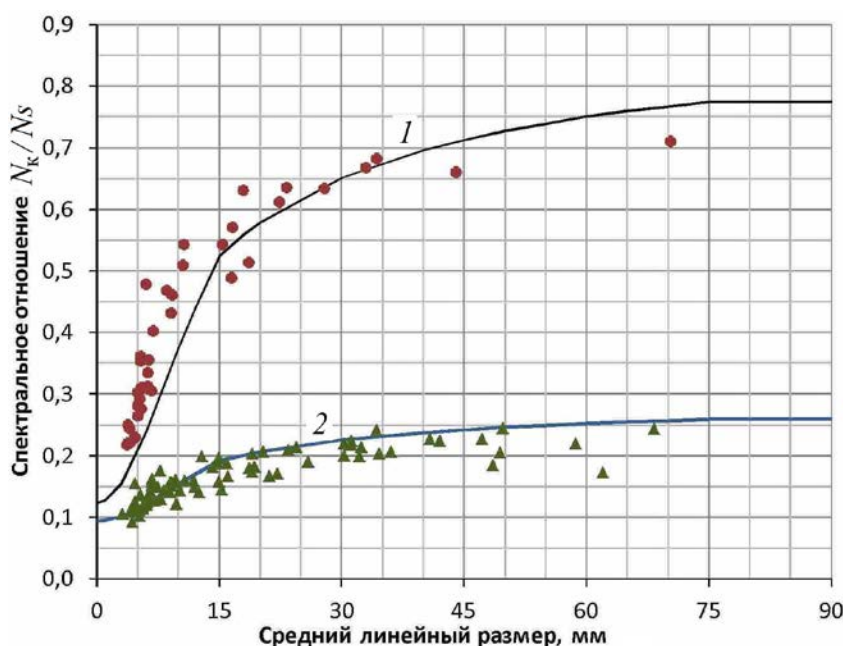
$$N = N_k \frac{S_k}{L\Delta} + N_\phi \frac{L\Delta - S_k}{L\Delta}. \quad (1)$$

По полученной формуле рассчитаны значения спектральных отношений для слюдита и гранита. Сняты рентгеновские спектры и определены значения аналитического параметра по определяемому элементу. Полученные практически путем значения аналитических параметров сопоставлены с полученными теоретическим путем – рисунок 2. Значения, полученные практически путём, представлены полем корреляции (в виде точек), а значения, полученные теоретически – сплошной линией.



a – диаметр куска меньше или равен ширине коллиматора, $d \leq \Delta$;
б – диаметр куска больше ширины и меньше длины коллиматора, $\Delta < d < L$;
в – диаметр куска больше длины коллиматора, $d \geq L$

Рисунок 1 – Характерные соотношения размеров куска и коллиматора



1 – слюдит; 2 – гранит

Рисунок 2 – Зависимости спектральных отношений N_k/N_s от линейного размера куска в статическом режиме

При куске с диаметром, меньшим ширины коллиматора, наблюдается сильная зависимость значения спектрального отношения от размера куска. Независимость аналитических параметров от геометрии коллиматора обеспечивается при условии, что средний линейный размер куска больше длины коллиматора.

В динамическом режиме время получения информации от куска есть функция от его размера. Чем больше кусок, тем больше длительность получения информации.

Число импульсов регистрируемых детектором $N_{\text{общ к}}$ будет накапливаться в течение времени полета куска через коллиматор t , и, если предположить, что массовая доля куска это величина постоянная, тогда:

$$N_{\text{общ к}} = I_{\text{к}} \cdot t(d); \quad P = N_{\text{общ } i} / N_{\text{общ } s},$$

где t – время измерения куска со средним линейным размером d ; $I_{\text{к}}$ – скорость счёта числа импульсов излучения от куска; I_i – скорость счёта числа импульсов анализируемого i -го элемента зарегистрированных детектором от куска, I_s – скорость счёта числа импульсов рассеянного излучения зарегистрированных детектором от куска; P – спектральное отношение.

Можно выделить три фазы полета куска через коллиматор (рисунок 3). Две из них переходные – вхождение куска в зону измерения и его выход из зоны. Третья – стабильное накопление импульсов излучения.

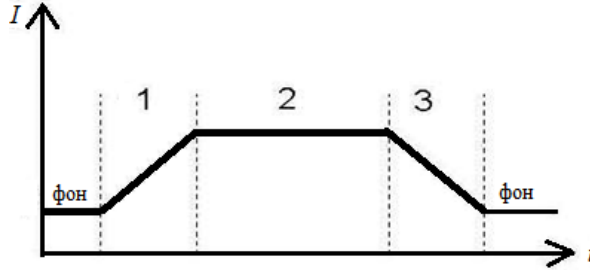


Рисунок 3 – Фазы полета куска относительно коллиматора

Рассмотрим случай, когда диаметр куска меньше ширины коллиматора. Время, при котором кусок полностью находится в зоне измерения, равно:

$$t_{\text{п}} = \frac{\Delta - d}{v},$$

где v – скорость падения куска.

Количество импульсов, накопленных за время $t_{\text{п}}$, составит:

$$N_{\text{п}} = t_{\text{п}} \left(I_{\text{к}} \frac{d^2}{L\Delta} + I_{\text{ф}} \frac{L\Delta - d^2}{L\Delta} \right), \quad (2)$$

где $I_{\text{к}}$ – излучение куска; $I_{\text{ф}}$ – излучение фона.

Время вхождения куска в зону измерения будет равно времени выхода куска из зоны измерения и составит: $t_{\text{н}} = t_{\text{к}} = d/v$. Время переходного процесса: $t_{\text{переход}} = t_{\text{н}} + t_{\text{к}} = 2t_{\text{н}}$.

За первую фазу накопится $N_{\text{н}}$ импульсов излучения:

$$N_{\text{н}} = t_{\text{н}} \left(I_{\text{к}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{d^2}{L\Delta} + I_{\text{ф}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{L\Delta - d^2}{L\Delta} \right). \quad (3)$$

Количество импульсов, накопившихся за время переходного процесса:

$$N_{\text{переход}} = t_{\text{н}} \left(I_{\text{к}} \frac{d^2}{L\Delta} + I_{\text{ф}} \frac{L\Delta - d^2}{L\Delta} \right). \quad (4)$$

Число импульсов, зарегистрированных детектором, рассчитывается следующим образом:

$$N_{\text{общ к}} = N_{\text{п}} + N_{\text{переход}}. \quad (5)$$

В случае, когда диаметр куска больше ширины и меньше длины коллиматора, излучение исходит только от той поверхности куска, которая приходится на зону облучения, и полное время, таким образом, будет составлять $t_{\text{п}} = d/v$.

Количество импульсов, накопленных за время $t_{\text{п}}$ может быть рассчитано по формуле (2):

Время первой и третьей фаз будет одинаково и составит: $t_{\text{н}} = t_{\text{к}} = \Delta/v$.

Время переходного процесса: $t_{\text{переход}} = t_{\text{н}} + t_{\text{к}} = 2t_{\text{н}}$.

Количество импульсов, накопленных за первую фазу, можно рассчитать по формуле (3).

Количество импульсов, накопленных за время переходного процесса, можно рассчитать по формуле (4).

Число импульсов, зарегистрированных детектором, можно рассчитать по формуле (5).

В последнем случае, когда диаметр куска больше длины коллиматора, составляющей фона во второй фазе нет, время полета в этой фазе составит: $t_{\text{к}} = d/v$.

Тогда, количество импульсов, накопленных за время $t_{\text{п}}$: $N_{\text{п}} = t_{\text{п}} \cdot I_{\text{к}}$.

Время первой и третьей фаз равно: $t_{\text{н}} = t_{\text{к}} = \Delta/v$.

Время переходного процесса: $t_{\text{переход}} = t_n + t_k = 2t_n$.

Накопленное количество импульсов за первую фазу:

$$N_n = t_n \left(I_k \cdot \frac{1}{2} \right).$$

Время переходного процесса: $t_{\text{переход}} = t_n + t_k = 2t_n$.

Количество импульсов, накопившихся за время переходного процесса:

$$N_{\text{переход}} = t_n I_k.$$

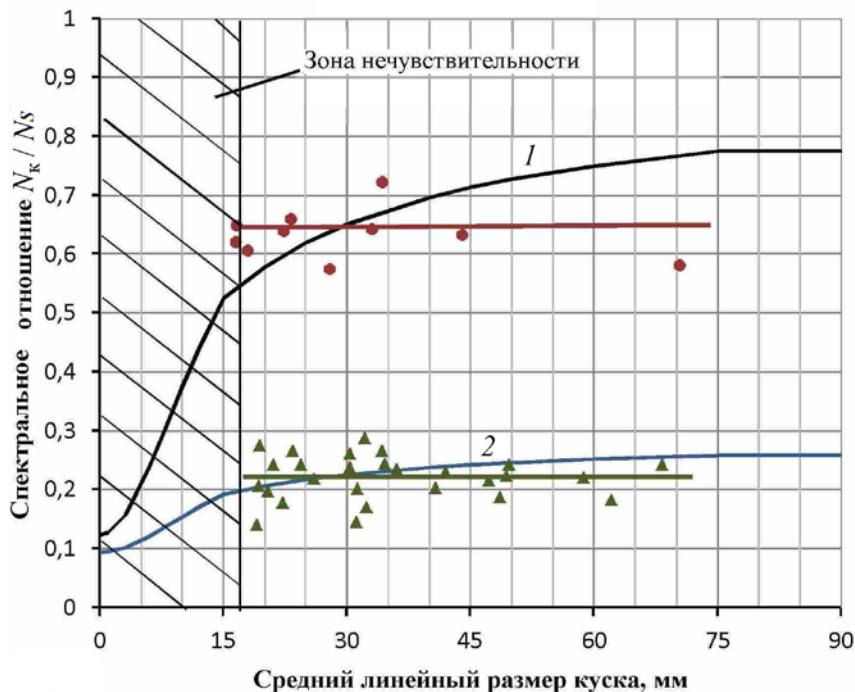
Число импульсов, зарегистрированных детектором:

$$N_{\text{общ}} = N_n + N_{\text{переход}} = (t_n + t_n) I_k.$$

Рассмотрим спектральное отношение числа импульсов излучения i -го элемента к числу импульсов рассеянного излучения:

$$P = \frac{N_{\text{общ } i}}{N_{\text{общ } s}} = \frac{t(d) I_i}{t(d) I_s} = \frac{I_i}{I_s}.$$

Таким образом, спектральное отношение не зависит от времени измерения куска, следовательно, и от среднего линейного его размера, при таком положении. На рисунке 4 приведены зависимости спектрального отношения $P = N_k/N_s$ для слюдита и гранита.



1 – слюдит; 2 – гранит

Рисунок 4 – Зависимости спектральных отношений N_k/N_s от линейного размера куска в динамическом режиме

В динамических условиях измерения можно выделить зону, в которой куски не идентифицируются – зону нечувствительности – куски со средним диаметром куска менее 19 мм (в силу малого числа фиксирующих импульсов). По полученным зависимостям видно, что в динамическом режиме значения спектрального отношения не зависят от размера куска.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что геометрические параметры коллиматора должны быть согласованы с крупностью исследуемого материала. Параметры коллиматора необходимо подбирать так, чтобы размер куска рассматриваемого класса был больше геометрических размеров коллиматора, что позволит уменьшить влияние размера куска на точность измерения содержаний элементов в куске.

ВЛИЯНИЕ ОШЛАМОВАНИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВОЙ РУДЫ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ И НИКЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО СЕПАРАТОРА

Постникова А. С.

Научный руководитель Овчинникова Т. Ю., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Используемые в промышленном производстве никелевые месторождения по условиям образования и нахождения подразделяются на две группы:

– *сульфидные медно-никелевые месторождения*, к ним относятся «Норильское», «Талнахское», «Октябрьское» (Красноярский край); «Мончегорское», «Каула-Косельваара»; (Мурманская область); «Томпсон» (Канада); «Камбалда» (Австралия);

– *силикатные никелевые месторождения* преимущественно Уральский регион: «Серовское», «Рогожинское» (Свердловская область); «Сахаринское» (Челябинская область); «Бурукталское» (Оренбургская область), а также месторождения Кубы, Индонезии, Новой Каледонии, Австралии.

Применение никеля в наше время весьма разнообразно. Никель является основой большинства жаропрочных материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности для деталей силовых установок. К настоящему времени насчитывается более 3000 составов различных сталей и сплавов, где никель является основой или присутствует как легирующий элемент. Все нержавеющие стали обязательно содержат никель, так как он повышает химическую стойкость сплава. Также его сплавы характеризуются высокой вязкостью и используются при изготовлении прочной брони. Нашел он применение в радиационных технологиях, в медицине, также применяется, в виде катализатора и как материал для аккумуляторов. В чистом виде никель применяется в качестве защитных покрытий от коррозии в различных химических средах.

Большому числу горнодобывающих предприятий характерно удаленное расположение от обогатительных фабрик, чаще всего это свойственно небольшим по запасу месторождениям.

В настоящее время хорошо себя зарекомендовала сортировка в крупнокусковом виде руд цветных металлов с применением рентгенофлуоресцентной сепарации (РФС).

При использовании радиометрических методов сепарации исключается транспортировка пустой породы с отвальным содержанием полезного компонента, выход которой составляет 5-7 %. Выделяются сухие крупнокусковые хвосты, не требующие возведения хвостохранилищ (они могут найти применение в качестве строительного сырья, например, для заполнения выработок), что сокращает отчуждаемые площади и снижает капитальные затраты на гидротехнические сооружения. Использование предварительного обогащения на местах добычи позволяет стабилизировать качество сырья, поступающего на дальнейшую переработку, что положительно сказывается на технологических показателях. В итоге появляется возможность увеличения выхода конечной продукции без наращивания производственных мощностей. Все это ведет к снижению себестоимости товарной продукции.

Однако рентгеновские методы имеют ограничение по глубине проникновения рентгеновского излучения, которая составляет десятые доли миллиметра. Поэтому результаты возможного разделения рентгенофлуоресцентным методом напрямую зависят от поверхностных свойств обогащаемой руды, в частности наличие шламов на поверхности кусков может значительно повлиять на получаемые технологические показатели разделения.

Целью настоящей работы было исследование влияния ошламования медно-никелевой руды месторождения «Каула-Косельваара» на результаты разделения рентгенофлуоресцентным методом. В ходе исследования была изучена проба руды крупностью -50+25 мм. От каждого куска пробы были определены информативные спектральные области вторичного рентгеновского излучения в естественном (ошламованном) виде и после отмывки.

Ориентировочные содержания элементов оценивались по интенсивности основных интересующих элементов.

Границы спектральных областей следующие: для никеля 228-238; для меди 243-257; для железа 192-207; для рассеянного излучения 591-1007. Спектры снимались при напряжении рентгеновской трубки 36 кВ и анодном токе 40 мА.

Далее был проведен сравнительный анализ спектров, который показал, что в большинстве случаев число импульсов вторичного характеристического излучения, получаемого от кусков в естественном и отмытом виде, меняется.

Так как шламы представляют собой класс крупности менее 1 мм, то полезные минералы в такой крупности уже частично раскрыты и массовая доля полезных компонентов составляет порядка 0,3 % по никелю и 0,7 % по меди. Таким образом, ошламованная поверхность всех кусков будет показывать некие средние результаты, контрастность кусков будет весьма невелика, что при низких содержаниях полезных компонентов в исходной руде отрицательно влияет на результаты разделения рентгенофлуоресцентным методом. На глубокое обогащение могут быть отправлены куски с отвальным содержанием полезного компонента, а богатые куски могут быть отправлены в хвосты.

Как показали дальнейшие исследования, отмывка положительно влияет на увеличение контрастности кусков, особенно при низких содержаниях полезных компонентов. На рисунке представлены зависимости выхода хвостов РФС от массовой доли никеля в хвостах, рассчитанные для кусков в отмытом (*а*) и естественном (*б*) виде (рисунок 1).

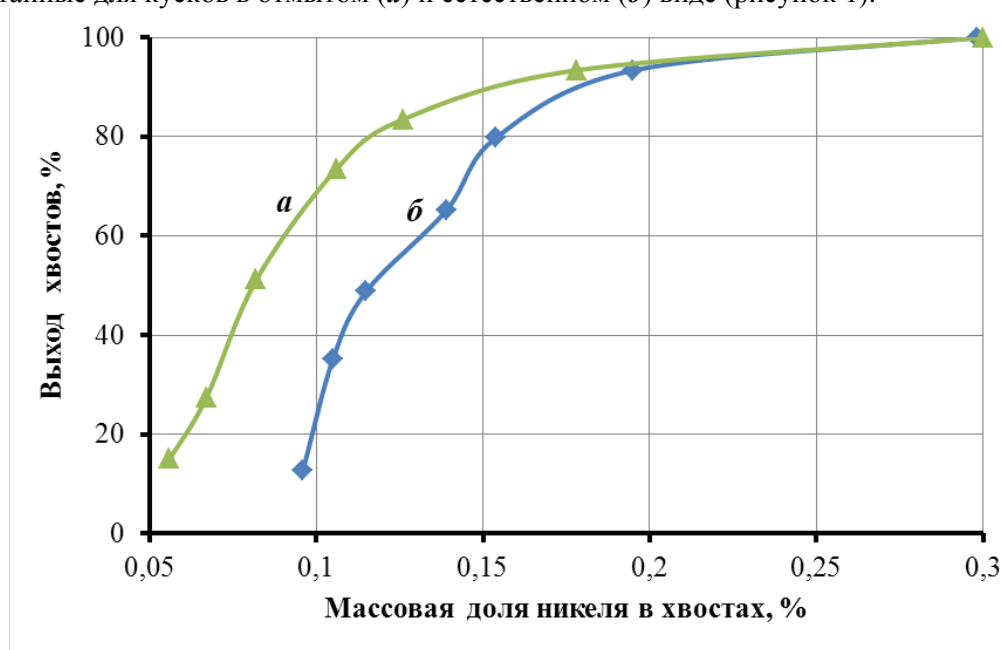


Рисунок 1 – Зависимости выхода хвостов от массовой доли никеля в хвостах для кусков в отмытом (*а*) и естественном (*б*) виде

Как видно из рисунка, операция отмывки шламов позволяет увеличить выход хвостов с 20 до 70 % при массовой доле никеля в хвостах 0,1 %.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости включения в схему предварительного обогащения медно-никелевой руды операции отмывки перед операцией рентгенофлуоресцентного обогащения.

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

28-29 апреля 2014 года

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 347.214.22

**ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА
ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВАНИИ ДОКУМЕНТОВ,
ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В XML-ФОРМАТЕ**

Кутепова Л. Н., Колчина Н. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Объектами недвижимости являются: земельные участки, здания, помещения, сооружения, объекты незавершенного строительства. [1].

Согласно Федерального закона от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (далее – Закон о кадастре) все объекты недвижимости подлежат государственному кадастровому учету [1].

Государственным кадастровым учетом недвижимого имущества признаются действия уполномоченного органа по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о недвижимом имуществе, которые подтверждают существование такого недвижимого имущества с характеристиками, позволяющими определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи, или подтверждают прекращение существования такого недвижимого имущества, а также иных сведений о недвижимом имуществе в соответствии с Законом о кадастре [1].

Кадастровый учет осуществляется в связи с образованием или созданием объекта недвижимости, прекращением его существования либо изменением сведений об объекте недвижимости [1].

Основными документами для осуществления государственного кадастрового учета являются: межевой план, технический план и подтверждающий прекращение существования объекта недвижимости акт обследования [1].

Согласно Федерального закона от 23.07.2013 № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости» с 01.10.2013 года межевой план, технический план и акт обследования направляются в орган кадастрового учета в форме электронных документов, представляющих собой xml-файлы, созданные с использованием xml-схем, заверенные усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера [2].

Целями представления информации в xml-формате являются: автоматизация деятельности кадастровых инженеров, проведение автоматического контроля на всех стадиях кадастрового учета, избавление от бумажного документооборота, а самое главное – автоматическая загрузка электронных документов в информационные системы Росреестра с целью минимизации ошибок и сокращения времени, необходимого на обработку информации,

что в конечном счете приводит к повышению качества и эффективности оказываемых государственных услуг.

Данное нововведение позволяет эффективно осуществлять электронный документооборот между кадастровым инженером и органом кадастрового учета. Для формирования заявления и необходимых для проведения кадастрового учета документов требуется электронная подпись и программное обеспечение, формирующее данные xml-схемы. На сайте Росреестра представлен необходимый минимум программного обеспечения, позволяющего формировать в xml как межевые и технические планы, так и заявления к ним. Портал Росреестра предоставляет возможность заполнить заявление на кадастровый учет, подписать его электронной подписью, приложить к нему, например, межевой план и отправить в адрес соответствующего органа кадастрового учета.

Следует отметить, что при осуществлении государственного кадастрового учета на основании документов, представленных в виде xml-файлов, происходит экономия значительных трудовых ресурсов. Время, затрачиваемое на обработку одного заявления, сокращается на 15-20 минут, в связи с отсутствием необходимости ручного ввода информации из документа, представленного на бумажном носителе, что требует особой точности и внимательности. В связи с этим производительность отделов органа кадастрового учета, ответственных за ввод информации, увеличилась в несколько раз.

Несмотря на все преимущества xml-схем, программное обеспечение, предназначенное для автоматизации кадастровой деятельности, требует доработки. На сегодняшний день функции большинства программных продуктов ограничены. Отсутствует возможность формирования графических данных в xml-формате, что приводит к необходимости привязки дополнительных файлов и, как следствие, увеличению объема передаваемой информации.

В связи с вышеперечисленным сайт Росреестра в большинстве случаев не выдерживает приходящейся на него нагрузки, о чем свидетельствуют неоднократные сбои в его работе. На данный момент сайт Росреестра требует обновления интерфейса и реорганизации по части одновременной подгрузки больших объемов информации. Можно предположить, что для устранения данной проблемы, необходимо использование серверов с более высокими параметрами и большей мощностью, а также высокоскоростного интернета.

Подводя итог, можно сделать вывод, что цели представления информации в xml-формате, такие как автоматизация деятельности кадастровых инженеров, проведение автоматического контроля на всех стадиях кадастрового учета, избавление от бумажного документооборота и автоматическая загрузка электронных документов в информационные системы Росреестра, были достигнуты. Положительный результат был замечен уже в первые месяцы после введения электронного документооборота, производительность Росреестра увеличилась, что не малым образом сказалось на количестве невыполненных к сроку заявлений, число которых сократилось до минимума.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».
2. Федеральный закон от 23.07.2013 № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПРИ ЗАДАНИИ КОНТУРА ГРАНИЦЫ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫМ ПОЛИНОМОМ ЛАГРАНЖА

Заславская С. В., Коновалов В. Е.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Площадь земельного участка – одна из важнейших характеристик объекта недвижимости, учитываемая в государственном кадастре недвижимости. В зависимости от хозяйственной значимости земельных участков, наличия планово-картографического материала, физико-географических условий местности и требуемой точности вычисления площадей применяются различные способы определения площадей земельных участков [1].

Наиболее распространенный и точный метод определения площадей – аналитический, использующий цифровую модель местности (координаты характерных точек границ земельного участка) и специальную вычислительную программу CREDO. При использовании этой программы существует некоторое неудобство при введении исходной информации. Недостаточно изучены ошибки вычисления площадей.

В статье предлагается для описания контура границ земельного участка использовать многочлен Лагранжа [2].

$$f(x) = y_1 \frac{(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} + y_2 \frac{(x-x_1)\dots(x-x_n)}{(x_2-x_1)\dots(x_2-x_n)} + \dots + y_n \frac{(x-x_1)\dots(x-x_{n-1})}{(x_n-x_1)\dots(x_n-x_{n-1})}, \quad (1)$$

где (x_i, y_i) – координаты характерных точек границ земельного участка.

Участок с определяемой площадью условно разбивается на криволинейные трапеции, площадь которых вычисляется через определенный интеграл.

Для анализа точности вычисления площадей предложенным методом студентом – выпускником Беляевым Е. А. была составлена программа. Далее проведено исследование ошибок вычисления площади предложенным методом и даны рекомендации по его использованию.

Для примера была взята четверть окружности с различным количеством заданных по контуру точек « n » и с различными радиусами круга « r » (в условных координатах).

Ниже представлены результаты экспериментальных исследований по анализу точности вычисления площадей методом Лагранжа.

Значения вычисленных площадей при $r = 2$ и различных « n » приведены в таблице 1. Точное значение четверти площади окружности $x^2+y^2=4$ с радиусом $r=2$ равно $S_0 = 3,14$.

Таблица 1 – Ошибки вычисления площадей при $r = 2$

Кол-во точек на контуре	n	4	6	10	15	16	17	19	21
Значение вычисленной площади	S_n	3,03	3,10	3,13	3,14	3,14	3,14	3,15	3,05
Ошибка вычисления площади	δ_{S_n}	0,11	0,004	0,01	0,004	0,004	-0,001	0,01	0,09

Зависимость ошибки вычисления площади от количества точек на контуре при $r = 2$ приведено на рисунке 1.

При $n=4, r=3$ (n – количество точек, взятых на кривой $x^2+y^2=9$) уравнение многочлена Лагранжа выглядит следующим образом:

$$L(x) = 0,4x^2 - 0,2x^3 - 0,37x + 3. \quad (2)$$

Экспериментальная площадь при четырех точках на контуре равна $S_y = 6,82$, точное значение четверти окружности равно $S_0 = 7,06$.

При $n=10, r=3$ уравнение многочлена Лагранжа выглядит следующим образом:

$$L(x) = 0,35x^8 - 0,03x^9 - 1,76x^7 + 4,88x^6 - 8,07x^5 + 8,09x^4 - 4,76x^3 + 1,32x^2 - 0,18x + 3,0. \quad (3)$$

Точное значение площади четверти окружности $x^2 + y^2 = 16$ с радиусом $r = 4$ равно $S_0 = 6,04$.

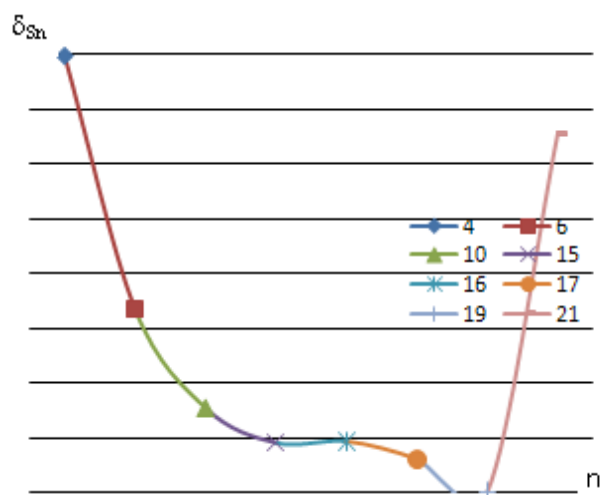


Рисунок 1 – Зависимость ошибки вычисления площади δ_{Sn} от количества точек n на контуре ($r=2$)

В таблице 2 приведены значения вычисленных площадей при $r = 3$ и разных n .

Таблица 2 – Ошибки вычисления площадей при $r = 3$

Кол-во точек на контуре	N	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19	21
Значение вычисленной площади	S_n	6,82	7,01	7,01	7,02	7,02	7,04	6,04	7,04	7,06	7,06	7,06	7,16	6,86
Ошибка вычисления площади	δ_{Sn}	0,25	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,09	0,21

Зависимость ошибок вычисления площади при $r=3$ дано на рисунке 2. При радиусе окружности $r=12$ получены следующие результаты значений вычисленных площадей и ошибок их вычисления (таблица 3). Точное значение четверти площади окружности $x^2+y^2=144$ с радиусом $r=12$ равно $S_0 = 113,10$.

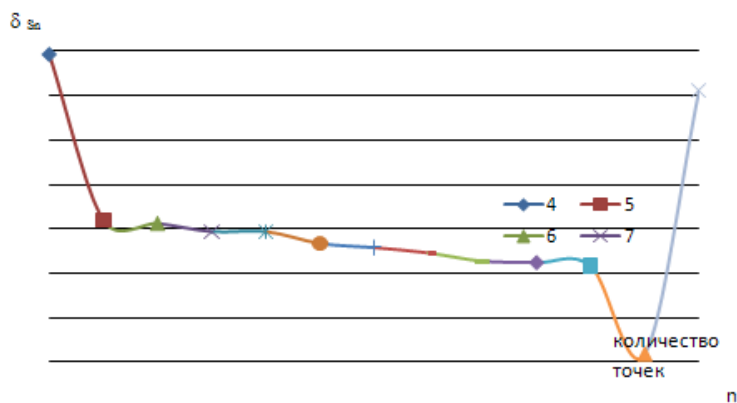


Рисунок 2 – Зависимость ошибки вычисления площади δ_{Sn} от количества точек n на контуре ($r=3$)

Таблица 3 – Ошибки вычисления площадей при $r = 12$

Кол-во точек на контуре	n	4	6	8	10	15	21	22	23	25
Значения вычисленной площади	S_n	109,16	111,66	112,34	112,63	112,87	112,98	112,87	112,49	110,15
Ошибка вычисления площади	δ_{S_n}	3,94	1,44	0,76	0,47	0,23	0,115	0,23	0,609	2,947

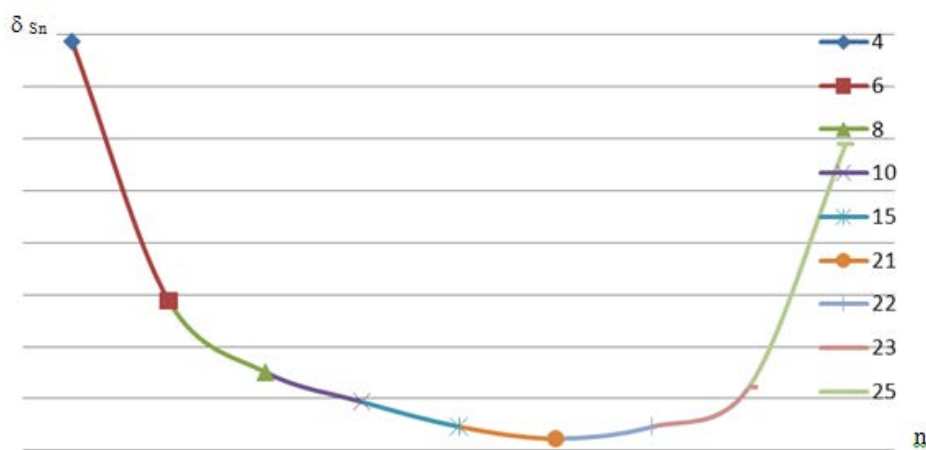


Рисунок 3 – Зависимость ошибки вычисления площади δ_{S_n} от количества точек на контуре n ($r=12$)

Из полученных результатов можно сделать вывод, что увеличение точек на контуре увеличивает точность вычисления площадей, но до определенного предела, после чего ошибки определения площади снова начинают увеличиваться. Оптимальное количество точек на контуре (N) зависит от размера определяемой площади (таблица 4).

Таблица 4 – Оптимальное количество точек на контуре N при различном радиусе окружности r

r	2	3	12
N	17	18	21

Предложенный метод может быть эффективно использован при определении площадей контуров угодий на землях сельскохозяйственного назначения, а также при определении площадей земельных участков, занимаемых объектами горнопромышленного комплекса с криволинейными границами, например, под отвалы, карьеры, прудки-отстойники и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неумывакин Ю. К. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ / Ю. К. Неумывакин, М. И. Перский. – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1996. 344 с.
2. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. URL: <http://pmpu.ru/nf4/interpolation> (дата обращения 17.05.2013).

ПРОБЛЕМЫ СОГЛАСОВАНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Пожитнова О. А., Колчина Н. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

«Земельным участком является часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральными законами» [1].

Сведения о земельных участках вносятся в государственный кадастр недвижимости [2].

Государственный кадастр недвижимости является систематизированным сводом сведений об учтенном недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении Государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, иных сведений. Государственный кадастр недвижимости является федеральным государственным информационным ресурсом [2].

Для занесения сведений о земельном участке в государственный кадастр недвижимости необходимо провести государственный кадастровый учет [2].

Государственным кадастровым учетом недвижимого имущества признаются действия уполномоченного органа по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о недвижимом имуществе, которые подтверждают существование такого недвижимого имущества с характеристиками, позволяющими определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи, или подтверждают прекращение существования такого недвижимого имущества, а также иных сведений о недвижимом имуществе [2].

Основным документом для осуществления государственного кадастрового учета земельного участка является межевой план [2].

Межевой план представляет собой документ, который составлен на основе кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой выписки о соответствующем земельном участке и в котором воспроизведены определенные внесенные в государственный кадастр недвижимости сведения и указаны сведения об образуемых земельном участке или земельных участках, либо о части или частях земельного участка, либо новые необходимые для внесения в государственный кадастр недвижимости сведения о земельном участке или земельных участках [3].

При необходимости, в состав межевого плана включаются материалы по согласованию местоположения границ земельного участка [2].

В случае, если в результате кадастровых работ уточнено местоположение границ земельного участка, в отношении которого выполнялись соответствующие кадастровые работы, или уточнено местоположение границ смежных с ним земельных участков, сведения о которых внесены в государственный кадастр недвижимости [2].

Согласование проводится со смежными земельными участками, находящимися на праве собственности, пожизненного наследуемого владения, постоянного (бессрочного) пользования, аренды (более 5 лет) [2].

По выбору заказчика кадастровых работ согласование местоположения границ может проводиться с установлением границ земельных участков на местности или без установления границ земельных участков на местности. Заинтересованное лицо также вправе потребовать согласования местоположения границ с их установлением на местности [4].

Согласование местоположения границ по выбору кадастрового инженера проводится посредством проведения собрания заинтересованных лиц или согласования в индивидуальном порядке с заинтересованным лицом [4].

Если согласование проводится посредством проведения собрания, то заинтересованным лицам вручается под расписку уведомление о дате и времени согласования границ. Можно отправлять уведомление почтой с уведомлением о вручении, а также по адресам электронной

почты, содержащихся в государственном кадастре недвижимости [2].

Так же можно опубликовать извещения о согласовании местоположения границ участка в местном официальном издании. Данный способ применяется в случае, если:

– в государственном кадастре недвижимости отсутствуют сведения о почтовом адресе любого из заинтересованных лиц или получено извещение о проведении собрания о согласовании местоположения границ, направленное заинтересованному лицу посредством почтового отправления, с отметкой о невозможности вручения;

– смежный земельный участок расположен на территории садоводческого, огороднического или дачного некоммерческого объединения и относится к имуществу общего пользования, или входит в состав земель сельскохозяйственного назначения и находится в собственности более чем пяти лиц, или входит в состав общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме [2].

При проведении согласования местоположения границ заинтересованные лица или их представители предъявляют кадастровому инженеру документы, удостоверяющие личность, документы, подтверждающие полномочия представителей заинтересованных лиц, а также документы, подтверждающие права заинтересованных лиц на соответствующие земельные участки (за исключением случая, если сведения о зарегистрированном праве заинтересованного лица на соответствующий земельный участок содержатся в государственном кадастре недвижимости) [2].

Результат согласования местоположения границ оформляется кадастровым инженером в форме акта согласования местоположения границ на обороте листа «Чертеж земельных участков и их частей» графической части межевого плана [2].

Граница земельного участка считается согласованной при наличии в акте согласования местоположения границ личных подписей всех заинтересованных лиц или их представителей. Реквизиты документов, удостоверяющих личность таких заинтересованных лиц или их представителей, с указанием реквизитов документов, подтверждающих полномочия представителей заинтересованных лиц, указываются в акте согласования местоположения границ [4].

Самыми распространенными причинами отказа в согласовании местоположения границ являются:

– несоответствие проектных границ земельных участков к их фактическому местоположению;

– выявление пересечения границ земельных участков при проведении кадастровых работ.

В случае отказа в согласовании местоположения границ земельного участка, в приложение межевого плана включается письменное возражение, и межевой план передается собственнику земельного участка до устранения причин отказа.

Для решения данного вопроса собственнику земельного участка необходимо:

1) со смежником земельного участка найти компромисс;

2) обратиться в администрацию с заявлением об изменении границ земельного участка в соответствии с его фактическими границами;

3) если вышеперечисленные способы не удалось, то обратиться в суд.

Во избежание данных споров, необходимо, чтобы в государственном кадастре недвижимости содержалась полноценная и актуальная информация о картографической основе кадастра, об объекте недвижимости и иная необходимая информация.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».
3. Приказ Минэкономразвития России от 24.11.2008 № 412 «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков».
4. Письмо Минэкономразвития России от 08.11.2013 № ОГ-Д23-15387 «О подготовке межевого плана земельного участка».

ОСОБЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖЕВОГО ПЛАНА МНОГОКОНТУРНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

Портнягина Е. А., Колчина Н. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Земельный участок – это часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральными законами [1].

Земельный участок может быть обычным, который состоит из одного контура, многоконтурным и искусственным.

Многоконтурный земельный участок – это часть земной поверхности, границы которого определены в соответствии с действующим законодательством и представляют собой несколько замкнутых контуров [2].

Каждый контур границы многоконтурного земельного участка отделяется от других контуров его границы иными земельными участками или землями [2].

Многоконтурному земельному участку независимо от количества контуров его границы присваивается один кадастровый номер [2].

Сведения о земельных участках вносятся в государственный кадастр недвижимости.

Государственный кадастр недвижимости является систематизированным сводом сведений об учтенном недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении Государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, иных предусмотренных законом сведений [4].

Для внесения сведений в государственный кадастр недвижимости необходимо провести государственный кадастровый учёт.

Государственным кадастровым учётом недвижимого имущества признаются действия уполномоченного органа по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о недвижимом имуществе, которые подтверждают существование такого недвижимого имущества с характеристиками, позволяющими определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи, или подтверждают прекращение существования такого недвижимого имущества, а также иных предусмотренных настоящим Федеральным законом сведений о недвижимом имуществе [4].

Государственный кадастровый учёт образуемого многоконтурного земельного участка осуществляется в кадастровом квартале, в котором указанный многоконтурный участок располагается целиком (в том числе в условном кадастровом квартале с границами, проходящими по границе кадастрового района или соответствующего кадастрового округа) [2].

Учёт образуемого многоконтурного земельного участка может быть осуществлен в условном кадастровом квартале с границами, проходящими по границе соответствующего кадастрового округа, при условии соблюдения требований о принадлежности указанного земельного участка одной категории земель и не пересечении его границ с границами муниципальных образований [2].

Для проведения государственного кадастрового учёта необходимо подать заявление о государственном кадастровом учёте и приложить необходимые для кадастрового учёта документы. В данном случае необходимым документом будет являться межевой план.

Межевой план представляет собой документ, который составлен на основе кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой выписки о соответствующем земельном участке и в котором воспроизведены определённые внесённые в государственный кадастр недвижимости сведения и указаны сведения об образуемых земельном участке или земельных участках, либо о части или частях земельного участка, либо новые необходимые для внесения в государственный кадастр недвижимости сведения о земельном участке или земельных участках [3].

В отношении многоконтурного земельного участка оформляется один межевой план независимо от количества кадастровых кварталов, в границах которых расположен такой многоконтурный земельный участок [2].

Межевой план является одним из результатов кадастровых работ.

Кадастровые работы - это работы, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления кадастрового учёта сведения о недвижимом имуществе [4].

Кадастровые работы имеет право выполнять кадастровый инженер.

В настоящее время существует проблема при работе с многоконтурными земельными участками. Не редко количество контуров многоконтурного земельного участка достигает свыше ста. При формировании межевого плана на такой многоконтурный земельный участок возникают сложности в его оформлении в программном продукте. Часто встречается, что программный продукт и персональный компьютер не всегда могут выдержать такой объем информации, что ведёт к техническим сбоям. Для этого нужно использовать усовершенствованную и лицензированную программу, а также иметь достаточно мощную основу в виде персонального компьютера, но это могут позволить себе не все кадастровые инженеры.

Кадастровому инженеру приходится работать с огромным количеством вкладок программного продукта, связанным с количеством контуров многоконтурного земельного участка. Это ведёт к появлению случайных, а иногда и грубых ошибок. Вследствие этого межевой план получается достаточно объемный, что не всегда удобно при работе с заказчиками и органом кадастрового учёта.

Решение данной проблемы возможно в формировании нескольких межевых планов на многоконтурный земельный участок путём его деления на определенное количество многоконтурных земельных участков.

Таким образом, кадастровый инженер, имея в наличии схему расположения земельных участков на кадастровом плане территории на многоконтурный земельный участок с обозначением его контуров, будет прикладывать ее в качестве приложения к каждому межевому плану на многоконтурный земельный участок. Для объяснения данной ситуации кадастровый инженер в реквизите «заключение кадастрового инженера», в межевом плане, сможет описать, что остальные контуры многоконтурного земельного участка представлены в других межевых планах.

Данное решение проблемы облегчит работу кадастровых инженеров с большими многоконтурными земельными участками и сделает их работу более производительной и плодотворной.

Также программный продукт, с которым работает кадастровый инженер, сможет избежать технических сбоев, что приведет к продуктивной работе кадастрового инженера. Вследствие этого, система электронного документооборота сможет избежать грубых ошибок и нормально функционировать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014).

2. Письмо Министерства экономического развития Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 22409-ИМ/Д23 «Особенности подготовки документов, необходимых для осуществления государственного кадастрового учёта многоконтурных земельных участков, осуществления такого учёта и предоставление сведений государственного кадастра недвижимости о многоконтурных земельных участках».

3. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 24 ноября 2008 г. № 412 г. Москва «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков».

4. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014 г.).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УЧАСТКОВ ПОД ЛИНЕЙНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Яковлева С. М., Колчина Н. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

«Земельным участком является часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральными законами» [1].

«Объектами государственного кадастрового учета являются: земельные участки, здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства» [2].

Государственным кадастровым учетом недвижимого имущества признаются действия уполномоченного органа по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о недвижимом имуществе, которые подтверждают существование такого недвижимого имущества с характеристиками, позволяющими определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи или подтверждают прекращение существования такого недвижимого имущества, а также иных предусмотренных Законом о кадастре сведений о недвижимом имуществе [2].

«Кадастровый учет осуществляется в связи с образованием или созданием объекта недвижимости, прекращением его существования либо изменением уникальных характеристик объекта недвижимости» [2].

Постановка на кадастровый учёт земельных участков может быть затруднительна, особенно если это касается земельных участков, расположенных под линейными объектами.

Градостроительный кодекс РФ предусматривает, что линейные объекты - это такие сооружения, как линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [3].

Данный перечень является открытым и может быть дополнен отдельными нормативными актами. Линейные объекты занимают достаточно большую территорию, что приводит к трудностям государственного кадастрового учета.

Форма земельных участков, расположенных под линейными объектами, то есть их малая ширина и большая протяжённость, создает сложности при проведении кадастровых работ. Межевые планы, представленные для кадастрового учёта под такими объектами, в объёме могут достигать тысячи страниц, что крайне неудобно, как для изготовителя межевого плана, так и для специалистов органа кадастрового учёта.

Межевой план направляется в орган кадастрового учета в электронном виде. Перед внесением сведений об объекте в государственный кадастр недвижимости информация проходит тщательный контроль на соответствие требованиям законодательства, поэтому очень большой объем сведений может привести к длительной обработке данных и сбоям в работе программного обеспечения.

При сооружении линейных объектов стремятся минимизировать их протяжённость. Поэтому данные объекты могут проходить по земельным участкам, принадлежащим различным собственникам. Таким образом, при оформлении прав на земельные участки, занятые подобными объектами, приходится сталкиваться с интересами физических и юридических лиц, органами государственной или муниципальной власти. В некоторых случаях необходимо устанавливать сервитут, что приводит к временным затратам по его оформлению. Сервитут – право ограниченного пользования чужим земельный участком [1]. При согласовании границ таких земельных участков также возникают проблемы, так как может оказаться большое количество смежников и согласовании с ними займет очень много времени.

Таким образом, процесс оформления межевых планов и постановки земельных участков на кадастровый учет существенно усложняется.

Согласование местоположения границ проводится посредством проведения собрания заинтересованных лиц или согласования в индивидуальном порядке с заинтересованным лицом [2]. В случае согласования местоположения границ посредством проведения собрания заинтересованных лиц извещение о проведении собрания вручается данным лицам или их представителям под расписку, направляется по их почтовым адресам посредством почтового отправления с уведомлением о вручении и по адресам их электронной почты (при наличии таких сведений в государственном кадастре недвижимости), либо публикуется в порядке, установленном для официального опубликования муниципальных правовых актов, иной официальной информации соответствующего муниципального образования [2].

В письме Федерального агентства кадастра объектов недвижимости (ныне – Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии) от 3 октября 2008 г. № ВК/4249 «О кадастровом учете земельных участков, занятых линейными объектами» сказано, что в соответствии с ч. 10 ст. 25 Закона о кадастре определено, что особенности осуществления кадастрового учета отдельных типов сооружений (линейных и тому подобных) и земельных участков, на которых расположены такие сооружения, учета частей этих земельных участков могут быть установлены органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений [4].

Межевой план на земельные участки, занятые линейными объектами формируется в соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 24.11.2008 N 412 «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков» [5].

Для решения проблемы, связанной с большими объемами межевых планов необходимо качественное техническое оснащение и новое программное обеспечение. Так как на сегодняшний день графические приложения прикрепляются отдельно, в формате PDF, следует внести корректировки в XML-схемы. Для уменьшения веса приложений необходимо создать возможность формирования в XML-схеме векторной карты, ее главное преимущество по отношению к растровой заключается в том, что информация в ней хранится в виде примитивов, что существенно снижает ее вес. Для того чтобы минимизировать объемы необходимо разработать такую программу, которая бы считывала коды XML и сама по координатам воспроизводила чертежи.

«Векторная форма представления цифровой топографической карты – форма представления, в которой метрика описана в виде примитивов или комплексов примитивов» [6].

«Растровая форма представления (растровое представление) цифровой топографической карты - форма представления в виде прямоугольной сетки элементов (пикселей), каждый из которых кодируется числом, характеризующим яркость изображения соответствующей точки изображения» [6].

Для решения проблемы согласования необходимо иметь качественные и полные кадастровые сведения об объектах недвижимости. Для этого требуется собрать сведения о собственниках земельных участков и актуализировать данные по всем объектам недвижимости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ.
2. Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ.
3. Градостроительный кодекс от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ.
4. Письмо Роснедвижимости «О кадастровом учете земельных участков, занятых линейными объектами» от 3.10.2008г. № ВК/4249.
5. Приказ Минэкономразвития России «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков» (вместе с «Требованиями к подготовке межевого плана, в том числе особенностями подготовки межевого плана в отношении земельных участков, указанных в части 10 статьи 25 Федерального закона от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости») от 24.11.2008 № 412.
6. Стандарт отрасли. «Карты цифровые топографические. Формы представления. Общие требования ОСТ 68-3.6-99» от 12.07.1999 г.

УЧЁТ ЗОН ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ

Давыдова А. К., Колчина М. Е.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При планировании использования городских земель должно предусматриваться создание благоприятных условий для жизни и здоровья населения путем комплексного благоустройства населенных пунктов и реализации иных мер по предупреждению и устранению вредного воздействия на человека факторов среды обитания [1].

В период индустриализации СССР главной задачей являлось наращивание промышленного потенциала страны в короткие сроки, что отразилось в градостроительной деятельности того времени. При развитии производственных сил страны потребовалось строительство новых городов, причиной для возникновения которых было градообразующее предприятие. Принципом советского градостроительства 30-70-х годов выступало быстрое строительство жилых районов в непосредственной близости от производственных предприятий. Одним из негативных последствий таких подходов градостроительной деятельности стало нарушение экологического баланса городской среды.

Для решения этой проблемы в 70-е годы были разработаны санитарные нормы проектирования промышленных предприятий «СН 245-71», где впервые установлены размеры санитарно-защитных зон для предприятий различных классов. Санитарно-защитная зона – это территория с особым режимом использования, устанавливаемая вокруг объектов производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровья человека [2]. В соответствии с данными нормами новые жилые районы стали строиться на расстоянии, установленными в этих нормах. Старые районы (ранее застроенные) продолжают функционировать без изменений. При этом в зонах неблагоприятного воздействия промышленных предприятий оказались такие важные социальные объекты, как образовательные и детские учреждения, спортивные сооружения, объекты здравоохранения, а также жилая застройка. В этой связи требуется проведение мероприятий по реконструкции старых районов города, оказавшихся в зоне негативного воздействия предприятий, с учётом современных требований.

На сегодняшний день принципами земельного, градостроительного и экологического законодательства является: соблюдения права человека на благоприятную окружающую среду, учёт значения земли как основы жизни и деятельности человека, платность использования земли и природопользования, учёт природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности, ответственность органов государственной власти за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях [3, 4, 5].

Сегодня в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 в целях безопасности жизнедеятельности человека и сохранения природных территорий от негативного воздействия объектов производственной и иной деятельности также устанавливаются санитарно-защитные зоны.

Вынужденное проживание людей в экологически неблагоприятных условиях вблизи промышленных предприятий противоречит одному из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду [4, 5, 6].

Данная проблема присутствует в городе Кировграде Свердловской области. В зоне влияния двух градообразующих предприятия (ОАО «Уралэлектромедь» и ОАО «КЗТС») оказались: детские сады, школа-интернат, больница, жилые дома.

На рисунке 1 показаны санитарно-защитные зоны от предприятий ОАО «Уралэлектромедь» и ОАО «КЗТС».

В «Схеме генерального плана Кировградского городского округа», предусматривающий развитие муниципального образования до 2030 года, не до конца решены проблемы организации территории в санитарно-защитных зонах этих объектов.

На рисунке 2 изображен фрагмент «схемы генерального плана Кировградского городского округа» [7].

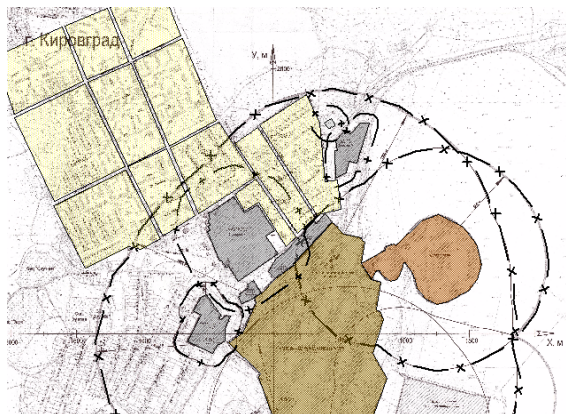


Рисунок 1 – Схема границ ССЗ в г. Кировграде



Рисунок 2 – Фрагмент «схемы генерального плана Кировградского городского округа»

Решение данной проблемы заключается в переселении людей из санитарно-защитных зон предприятий, а объектов социальной инфраструктуры вывести за границы санитарно-защитных зон. При этом здания этих объектов (с физическим износом менее 50 %), предлагается использовать в дальнейшем в соответствии с разрешенным видом использования. Здания с физическим износом более 50 % подлежат сносу. Изменить вид разрешенного использования земельных участков соответствующим санитарным нормам и внести изменения в правила землепользования и застройки.

В действующем законодательстве отмечено, что санитарно-защитная зона должна быть озеленена. Недостаток организации санитарно-защитной зоны от предприятия ОАО «Уралэлектромедь» заключается в том, что недостаточно озеленена и не служит барьером между производственным предприятием и жилой застройкой. Поэтому земельные участки, которые не нашли свое использование, разместить зеленые насаждения специального назначения, которая будет сглаживать экологическую обстановку в городе.

При проведении предложенных мероприятий по реконструкции старого района, расположенного в санитарно-защитной зоне, будут достигнуты следующие социальные эффекты: создание условий, удовлетворяющих современным требованиям для проживания населения, защита здоровья граждан, обеспечение экологической безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 22.12.2008 .
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» в редакции от 09.09.2010.
3. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в редакции от 12.03.2014.
4. «Земельный кодекс РФ» от 25.10.2001 № 136-ФЗ редакции от 28.12.2013.
5. «Градостроительный кодекс РФ» от 29.12.2004 №190-ФЗ редакции от 02.04.2014.
6. Конституция РФ в редакции 05.02.2014.
7. Схема генерального плана Кировградского городского округа.

ПРАКТИКА ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванова Н. С., Бедрина С. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На территории Российской Федерации все земли делятся на ряд категорий в соответствии с их целевым назначением. В зависимости от назначения, согласно Земельному Кодексу Российской Федерации, выделяют семь категорий земель: земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности и иного специального назначения, земли особо охраняемых территорий и объектов, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса [1]. Категория земель – это значимая качественная характеристика земель с соответствующим набором множества других показателей, позволяющих принимать управленческие решения по эффективному использованию земель, выявлять особенности их охраны и рационального использования [2].

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли за чертой населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для сельскохозяйственных целей. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади [5]. Земли сельскохозяйственного назначения – одна из ключевых отраслей развития экономики государства [4]. Важнейшим фактором развития в этом направлении является контроль и регулирование, а также рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения со стороны государства [6].

Для Свердловской области тема эффективного использования земель сельхозназначения особенно актуальна, так как в 2014 году власти региона сделали ставку именно на развитие сельского хозяйства. Уже в 2013 году, на Среднем Урале, где традиционно ставка делалась на металлургию и машиностроение, вложения в сельское хозяйство дали рост по этому направлению к концу года в 10 %, что больше, чем в базовых отраслях промышленности [3].

В Правительстве Свердловской области был принят ряд распоряжений о переводе земельных участков из категории земель сельскохозяйственного назначения в категорию земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения (далее – земли промышленности) для их последующего предоставления для целей, не связанных с сельскохозяйственным производством, в связи с этим, площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшилась (рисунок 1).

В то же время производился перевод из земель населенных пунктов, из земель промышленности, из земель запаса в земли сельскохозяйственного назначения для сельскохозяйственных целей. Поставлены на учет материалы вычисления площадей земель сельскохозяйственного назначения и земель запаса. Одновременно в категорию земель сельскохозяйственного назначения были возвращены земельные участки, ранее ошибочно зачисленные в категорию земель запаса. Для этих целей был проведен анализ документов, включая документы государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства, а также документы, полученные ранее в порядке информационного взаимодействия из органов местного самоуправления (нормативные акты по распоряжению земельными участками). Результатом этой работы стало увеличение площади земель сельскохозяйственного назначения. Площадь земель фонда перераспределения увеличилась на 53,8 тыс. га и составила 1032,3 тыс. га.

Министерство по управлению государственным имуществом Свердловской области (МУГИСО) намерено приобрести более 800 га земель сельскохозяйственного назначения. Такие участки, по данным областного Минсельхоза, очень востребованы свердловскими сельхозтоваропроизводителями.

В рамках реализации преимущественного права Свердловской области на покупку земельных участков сельскохозяйственного назначения МУГИСО в 2013 году рассмотрено 228 извещений о продаже 764 земельных участков. Ведомство также предоставило в пользование сельскохозяйственным товаропроизводителям 694 земельных участка площадью 48,2 тыс. га. На 2014 год планируется ввести 40 животноводческих комплексов для максимального обеспечения внутреннего рынка качественным, здоровым продуктом [7, 8].

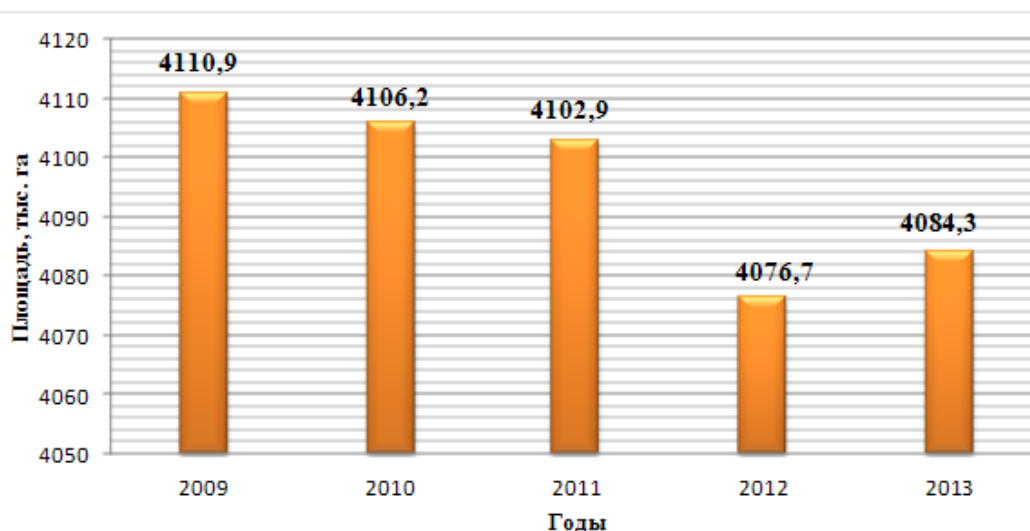


Рисунок 1 – Динамика изменения площади земель сельскохозяйственного назначения на территории Свердловской области за период 2009-2013 гг.

В результате выполненного анализа, установлено увеличение площадей земель сельскохозяйственного назначения. Обеспечение сохранения данной положительной тенденции позволят организационные, экономические и другие мероприятия, направленные на рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения [9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации (от 25.10.2001 № 136-ФЗ, принят ГД ФС РФ 28.09.2001).
2. Федеральный закон от 24 июля 2002 г. N 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (с изм. и доп. от 7 июля 2003 г.) // СЗ РФ, 2002 г., № 30, ст. 3018.
3. Закон Свердловской области об особенностях регулирования земельных отношений на территории Свердловской области Принят Областной Думой Законодательного Собрания Свердловской области 22 июня 2004 года (в ред. Областных законов от 27.12.2010 №118-03).
4. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Федер. закон Рос. Федерации от 16.07.1998 г. № 101-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 3.07.1998 г.: по состоянию на 30.12.2008 г. URL: <http://www.consultant.ru>.
5. О мелиорации земель: Федер. закон Рос. Федерации от 10.01.1996 г. № 4-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 8.12.1995 г.: по состоянию на 30.12.2008 г. URL: <http://www.consultant.ru>.
6. О государственном земельном контроле. Постановление Правительства РФ от 15.11.2006 № 689 (ред. от 11.04.2011).
7. Соглашение о порядке взаимодействия Федерального агентства кадастра объектов недвижимости и Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 2.02.2009 г. № С-10/01. URL: <http://www.tob66.rosreestr.ru>.
8. Доклад о состоянии и использовании земель Свердловской области на 1 января 2013 г. URL: www.tob66.rosreestr.ru
9. Экономика предприятия: учебник / Под ред. проф. О. И. Волкова. – 2-е издание, переработано и дополнено. – М.: ИНФРА, 2003. 520 с.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД

Назаров И. В., Тимофеева А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Резервирование земель для государственных и муниципальных нужд представляет собой способ перераспределения земельных ресурсов, форму реализации государственно-властных полномочий в сфере земельных отношений, поэтому совершенствование правового регулирования данного института, в конечном счете, направлено на поиск оптимального сочетания публичных и частных интересов в землепользовании.

Резервирование земель для государственных и муниципальных нужд осуществляется путем изъятия, в том числе путем выкупа, в исключительных случаях [1], связанных с:

1) выполнением международных обязательств Российской Федерации;
2) размещением следующих объектов государственного и муниципального значения при отсутствии других вариантов возможного размещения этих объектов:

– объекты федеральных энергетических систем и объекты энергетических систем регионального значения;

– объекты использования атомной энергии;

– объекты обороны и безопасности;

– объекты федерального транспорта, путей сообщения, информатики и связи, а также объекты транспорта, путей сообщения, информатики и связи регионального значения;

– объекты, обеспечивающие космическую деятельность;

– объекты, обеспечивающие статус и защиту Государственной границы Российской Федерации;

– линейные объекты федерального и регионального значения, обеспечивающие деятельность субъектов естественных монополий;

– объекты систем электро-, газоснабжения, объекты систем теплоснабжения, объекты централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения государственного или муниципального значения;

– автомобильные дороги федерального, регионального или межмуниципального, местного значения.

3) иными обстоятельствами в установленных федеральными законами случаях.

Резервирование земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности и не предоставленных гражданам и юридическим лицам, осуществляется также в случаях, связанных с размещением объектов инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, объектов обороны и безопасности, созданием особо охраняемых природных территорий, строительством водохранилищ и иных искусственных водных объектов, объектов инфраструктуры особой экономической зоны, предусмотренных планом обустройства и соответствующего материально-технического оснащения особой экономической зоны и прилегающей к ней территории [2].

Земли для государственных или муниципальных нужд могут резервироваться на срок не более чем семь лет, а при резервировании земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности для создания особой экономической зоны на срок не более чем два года. Допускается резервирование земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности и не предоставленных гражданам и юридическим лицам, для строительства и реконструкции объектов морского транспорта, внутреннего водного транспорта, железнодорожного транспорта, воздушного транспорта (в том числе объектов единой системы организации воздушного движения), транспортно-пересадочных узлов и метрополитена, строительства и реконструкции автомобильных дорог федерального значения, регионального значения, межмуниципального значения, местного значения и других линейных объектов государственного или муниципального значения на срок до двадцати лет.

Решение о резервировании земель для федеральных нужд принимается федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на оказание государственных услуг и управление федеральным имуществом, в установленной сфере деятельности которого планируется осуществить резервирование. Например, распоряжение Федерального космического агентства от 28 декабря 2009 г. № АП-272 «О резервировании земель в Амурской области для государственных нужд в целях создания космодрома «Восточный»».

Решение о резервировании земель для государственных нужд субъекта Российской Федерации или муниципальных нужд принимается соответственно уполномоченным органом государственной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления.

Решение о резервировании земель принимается на основании следующих документов [3]:

- документации по планировке территории;
- документов территориального планирования в случаях создания особо охраняемых природных территорий, размещения объектов обороны и безопасности;
- государственных программ геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования недр, утвержденных в установленном порядке.

Решение о резервировании земель должно содержать:

- цели и сроки резервирования земель;
- реквизиты документов, в соответствии с которыми осуществляется резервирование земель;
- ограничения прав на зарезервированные земельные участки, устанавливаемые в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации и другими федеральными законами, необходимые для достижения целей резервирования земель;
- сведения о месте и времени ознакомления заинтересованных лиц со схемой резервируемых земель, а также перечнем кадастровых номеров земельных участков, которые полностью или частично расположены в границах резервируемых земель.

Решение вступает в силу с момента его опубликования в официальных средствах массовой информации субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления по месту расположения резервируемых земельных участков.

Таким образом, можно сделать вывод, что резервирование земель для государственных и муниципальных нужд – это достаточно сложный и трудоёмкий процесс, который применяется только в определенных случаях, а именно, при планировании развития территорий для обеспечения нужд хозяйственной деятельности и жизнедеятельности населения на соответствующей территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 22 июля 2005 года № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 561 «О некоторых вопросах, связанных с резервированием земель для государственных или муниципальных нужд».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ФОНДОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ МОНИТОРИНГА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Шихлаев Д. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При проведении мониторинга территории горнопромышленного комплекса необходимы исходные данные и данные для изучения динамики изменений состояния земель, а также материалы для выбора средств и методов наблюдений.

Таковую информацию содержат государственные фонды данных необходимые для проведения мониторинга горнопромышленного комплекса.

В организационном плане все государственные информационные системы имеют правовую и нормативную основу. Это федеральные законы, постановления Правительства Российской Федерации, а также положения, руководства, инструкции, определяющие правила и порядок работ при ведении соответствующего информационного фонда. В информационном плане соответствующие информационные фонды ведутся с использованием унифицированных форм представления и хранения информации.

Законодательно ведение государственных информационных фондов осуществляется непосредственно федеральными органами исполнительной власти или их территориальными органами, либо органами исполнительной власти субъектов РФ.

Рассмотрим кратко сведения об основных государственных информационных фондах материалов и данных:

Федеральный картографо-геодезический фонд.

Материалы и данные фонда находятся на хранение в Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестре), Министерстве обороны РФ, других федеральных органах исполнительной власти.

В данный фонд входят геодезические, картографические, топографические, гидрографические, аэрокосмосъемочные, гравиметрические, геоинформационные материалы и данные. Материалы и данные фонда являются основой для производства топографических и маркшейдерских работ на горнопромышленной территории в пределах горнопромышленного комплекса и составляют геодезическую и картографическую основу.

Государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства.

Материалы и данные находятся на хранении в Росреестре, являются федеральной собственностью и не подлежат приватизации.

Содержание фонда: схемы землеустройства; схемы использования и охраны земель; карты (планы) объектов землеустройства; проекты внутрихозяйственного землеустройства; материалы обследований и изысканий; материалы состояния и использования земель. Информация фонда необходима для установления рационального использования земель, а также при установлении вредного влияния горных работ на окружающую среду.

Федеральный фонд геологической информации.

Организацию ведения фонда осуществляет Министерства природных ресурсов и экологии РФ, накопление информации, ее хранение и предоставление осуществляет Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра).

Фонд содержит в себе информацию о: количестве и качестве запасов полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов; степени промышленного освоения месторождения полезных ископаемых; об использовании полезных ископаемых при их первичной переработке; вскрышных породах и отходах производства. Данная информация будет использована для определения состояния о подземных водах на ГПТ, развития опасных экзогенных геологических процессов, горных пород, разрабатываемых месторождений нефти и газа и прогнозирования изменений этого состояния, включая загрязнение недр нефтепродуктами, разрабатываемых месторождений и прогнозирования изменений этого

состояния, включая наблюдения за состоянием массива горных пород, недр и прогноза изменения этого состояния при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, при строительстве и эксплуатации нефте- и газохранилищ в пластах горных пород, при захоронении радиоактивных и иных опасных отходов в глубоких подземных горизонтах, а также при размещении в недрах промышленных и бытовых отходов и т. д.

Государственный фонд материалов и данных инженерных изысканий.

Ведение фонда осуществляет Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства регионального развития РФ. Непосредственное накопление информации, ее хранение и предоставление осуществляют органы архитектуры и градостроительства муниципальных образований.

В фонде содержатся материалы и данные инженерных изысканий: инженерно-геодезических; инженерно-геологических; инженерно-гидрометеорологических; инженерно-экологических; инженерно-геотехнических; иных специальных видов.

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Ведение информационного фонда осуществляется Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандартом), а именно непосредственно его подведомственным учреждением – Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы.

В данном фонде хранится информация и сведения о нормативных правовых актах, аттестованных методиках (методах) измерений, едином перечне измерений, государственных эталонах единиц величин, утвержденных типах средств измерений, результатах поверки средств измерений[6].

Единый государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении.

Единый государственный фонд данных представляет собой упорядоченную, постоянно пополняемую совокупность документированной информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении, получаемой в результате деятельности Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, других заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, их территориальных органов, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, физических и юридических лиц независимо от их организационно-правовой формы в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (метеорологии, климатологии, агрометеорологии, гидрологии, океанологии, гелиогеофизики), мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды.

В фонд включается информация и сведения: о состоянии окружающей среды, ее загрязнении; данные, полученные в результате мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Данная информация необходима для определения состояния окружающей среды и интенсивности воздействия ГПК на прилегающую территорию с момента начала и до окончания работы ГПК.

Банк (фонд) данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов.

Материалы и данные фонда находятся на хранение в Министерстве природных ресурсов Российской Федерации и его территориальных органах, которые включаются на основании предоставляемой в установленном порядке индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами, информации в указанной области, включающей сведения о происхождении, количестве, составе, свойствах, классе опасности отходов, условиях и конкретных объектах размещения отходов, технологиях их использования и обезвреживания.

Фонд содержит сведения о происхождении, количестве, составе, свойствах, классе опасности отходов, условиях и конкретных объектах размещения отходов, технологиях их использования и обезвреживания.

Анализ вышеприведенных фондов позволяет составить свой совокупный информационный фонд для объектов горнопромышленного комплекса.

ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПО РЫНОЧНОЙ ЦЕНЕ ВЗАМЕН ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ

Лапо С. А., Тараненко Н. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время действующее законодательство позволяет определять стоимость земельных участков, используя механизм государственной кадастровой оценки земельных участков на основе методов массовой оценки, установленных соответствующими федеральными стандартами оценки земельных участков, закрепленный пунктом 2 статьи 66 Земельного кодекса Российской Федерации [1, ст. 66], разделом третьим Федерального закона от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [2], Постановлением Правительства РФ от 08.04.2000 № 316 «Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель» [3], Приказом Минэкономразвития РФ от 22.10.2010 № 508 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)» [4].

Изменения, внесенные в действующее законодательство предусматривают определение кадастровой стоимости земельных участков рыночным путем, согласно пункта 1 статьи 66 Земельного кодекса Российской Федерации [1, ст. 66], статьей 3 Федерального закона от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [1, ст. 3], Приказами Минэкономразвития РФ от 20.07.2007 № 256 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценки (ФСО № 1)» [5], от 20.07.2007 № 255 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» [6], от 20.07.2007 № 254 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО № 3)» [7], при этом принимаются во внимание для определения кадастровой (рыночной) стоимости индивидуально-определенные характеристики земельных участков.

Основанием проведения государственной кадастровой оценке земель служат списки земельных участков, по которым должны быть проведены кадастровые работы с целью определения кадастровой стоимости земельных участков на дату проведения кадастровых работ. Перечни земельных участков формируются на основе данных Управления Росреестра по соответствующему субъекту РФ, при этом вышеуказанная оценка проводится один раз в пять лет.

В последнее время кадастровая стоимость земельных участков определенная по результатам государственной кадастровой оценки, утвержденными представительными (законодательными) органами субъектов РФ носит явно завышенный характер, который проявляется в увеличение ее по сравнению с ранее установленной в несколько раз, что в свою очередь накладывает дополнительное финансовое бремя на субъекты правоотношений.

Такая ситуация в корне не устраивает последних, что вынуждает их обращаться к правовым, защитным механизмам, позволяющим защитить их права и законные интересы.

Основным обоснованием для определения рыночной стоимости земельных участков является значительное увеличение кадастровой стоимости земельных участков определенной по результатам государственной кадастровой оценке на основании отчетов, утвержденных органами Росреестра, что приводит к увеличению налогового бремени или отражается на соответствующих арендных платежах, взимаемых органами местного самоуправления для пополнения соответствующих бюджетов с целью уменьшения дефицита бюджета.

Рыночная стоимость земельных участков позволяет заинтересованным лицам при ее определении учитывать индивидуальные особенности земельных участков, в то время как методы массовой оценки земельных участков, применяемые при государственной кадастровой оценке земель этого сделать не позволяют, а также уменьшить кадастровую стоимость по сравнению с государственной кадастровой оценкой, что в конечном итоге влияет на

финансовые обязательства, возникающие перед фискальными органами или органами местного самоуправления.

Кадастровая стоимость земельных участков, определенная по результатам государственной кадастровой оценке земель оспаривается при значительном ее увеличении по сравнению с предыдущими результатами государственной кадастровой оценки, при изменении удельного показателя вида разрешенного использования земельного участка, наличии нарушений при утверждении результатов государственной кадастровой оценке земель, обнаружении кадастровых ошибок.

Для оспаривания кадастровой стоимости заинтересованные лица обращаются за защитой своих прав и интересов в суды общей юрисдикции (арбитражные суды), а также в комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости, созданных при Управлениях Росреестра.

В настоящее время нет единообразной судебной арбитражной практики, позволяющей определить универсальный подход с какого момента должна применяться рыночная стоимость земельного участка для целей налогообложения и взимания арендной платы.

Правовая позиция, определенная в Постановлении Президиума Высшего арбитражного суда Российской Федерации от 28.06.2011 № 913/11 по делу № А27-4849/2010 [1], устанавливает только внесение изменений в сведения о кадастровой стоимости земельного участка в государственный кадастр недвижимости с момента вступления решения суда в законную силу, которым определена рыночная стоимость земельного участка, решение же остальных спорных вопросов, возникающих за рамками данной формулировки целиком и полностью ложится на плечи правоприменителей.

Арбитражные суды при рассмотрении данной категории дел, которая относится к сфере гражданских правоотношений, нередко в резолютивной части решений устанавливают, возможность применения кадастровой стоимости равной рыночной к ранее возникшим правоотношениям, регулируемым другими отраслями права, не учитывая при этом их положения относительно данных правоотношений.

Отсутствие четко сформированного правового подхода при решении вопроса о моменте применения рыночной стоимости земельных участков вносит правовую неопределенность в данные правоотношения и способствует увеличению рассмотрения судебных споров.

В качестве заинтересованного лица при предъявлении иска о признании кадастровой стоимости земельных участков равной рыночной стоимости выступают Управления федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по субъекту Российской Федерации, ФГБУ «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии».

При установлении кадастровой стоимости земельных участков равной рыночной правовая позиция заявителя основывается на результатах отчета оценщика об определении рыночной стоимости земельного участка на основании положительного экспертного заключения о соответствии, проведенной оценке нормам и положениям действующего законодательства и отсутствии нарушений при его выполнении.

Основным обоснованием для определения рыночной стоимости земельных участков является значительное увеличение кадастровой стоимости земельных участков определенной по результатам государственной кадастровой оценке на основании отчетов, утвержденных органами Росреестра, что приводит к увеличению налогового бремени или отражается на соответствующих арендных платежах, взимаемых органами местного самоуправления для пополнения соответствующих бюджетов с целью уменьшения дефицита бюджета.

Рыночная стоимость земельных участков позволяет заинтересованным лицам при ее определении учитывать индивидуальные особенности земельных участков, в то время как методы массовой оценки земельных участков, применяемые при государственной кадастровой оценке земель этого сделать не позволяют, а также уменьшить кадастровую стоимость по сравнению с государственной кадастровой оценкой, что в конечном итоге влияет на финансовые обязательства, возникающие перед фискальными органами или органами местного самоуправления.

Кадастровая стоимость земельных участков, определенная по результатам государственной кадастровой оценки земель оспаривается при значительном ее увеличении по

сравнению с предыдущими результатами государственной кадастровой оценки, при изменении удельного показателя вида разрешенного использования земельного участка, наличии нарушений при утверждении результатов государственной кадастровой оценке земель, обнаружении кадастровых ошибок.

Правовая позиция, определенная в Постановлении Президиума Высшего арбитражного суда Российской Федерации от 28.06.2011 № 913/11 по делу № А27-4849/2010 [1], устанавливает только внесение изменений в сведения о кадастровой стоимости земельного участка в государственный кадастр недвижимости с момента вступления решения суда в законную силу, которым определена рыночная стоимость земельного участка, решение же остальных спорных вопросов, возникающих за рамками данной формулировки целиком и полностью ложится на плечи правоприменителей.

Территориальные подразделения федеральных органов исполнительной власти, осуществляющие функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, по оказанию государственных услуг в сфере ведения государственного кадастра недвижимости, осуществления государственного кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства не могут проводить альтернативную (рыночную) оценку земельных участков с целью определения рыночной стоимости земельных участков. Прежде всего, это связано с тем, что финансирование деятельности территориальных органов исполнительной власти осуществляется за счет федерального бюджета и направлено на строго определенные цели, при этом использование бюджетных средств на иные цели не предусмотрено.

Альтернативная оценка необходима для осуществления оспаривания результатов рыночной оценки, представленной заявителем и отстаивания своих правовых позиций при рассмотрении данных категорий дел в суде.

Таким образом, признание рыночной стоимости земельных участков по результатам оценки равной кадастровой стоимости рассматривается без возможности отражения альтернативных оценочных процедур и, безусловно, приводит к вынесению судебных решений в пользу лица, предъявившего иск.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ // СЗ РФ. 2001. № 44. Ст. 4147.
2. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1998. № 31. Ст. 3813.
3. Постановление Правительства РФ от 08.04.2000 № 316 «Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель» // СЗ РФ. 2000. № 16. Ст. 1709.
4. Приказ Минэкономразвития РФ от 22.10.2010 № 508 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)».
5. Приказ Минэкономразвития РФ от 20.07.2007 № 256 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценке (ФСО № 1)» // Российская газета. 2007. № 194.
6. Приказ Минэкономразвития РФ от 20.07.2007 № 255 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» // Российская газета. 2007. № 194.
7. Приказ Минэкономразвития РФ от 20.07.2007 № 254 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО № 2)» // БНА ФОИВ. 2007. № 36.

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

28-29 апреля 2014 года

**ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

УДК 629.113.004

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Минабашев А. Л., Запевалов А. С., Улько А. А.
Научный руководитель Хазин М. Л., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экономическая целесообразность ремонта обусловлена возможностью повторного использования большинства деталей как годных, так и предельно изношенных после восстановления. Это позволяет осуществлять ремонт в более короткие сроки с меньшими затратами металла и других материалов по сравнению с затратами при изготовлении новых машин. Около 75 % деталей, выбраковываемых при первом капитальном ремонте горного оборудования, являются ремонтпригодными либо могут быть использованы вообще без восстановления. Поэтому целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта [1-3].

Известно, что в горных машинах и оборудовании после капитального ремонта детали работают, как правило, в значительно худших условиях, чем новые. Это связано с изменением базисных размеров, смещением осей в корпусных деталях, изменением условий подачи смазки и т. п. В этой связи технология восстановления деталей должна базироваться на таких способах нанесения покрытий и последующей обработки, которые позволили бы не только сохранить, но и увеличить ресурс отремонтированных деталей [3].

В последние годы наблюдается исключительно бурное развитие технологий нанесения защитных и износостойких покрытий. Результатом можно считать несомненные успехи в увеличении конструктивной прочности изделий, достигнутые за счет напыления покрытий детонационно-газовым, струйно-плазменным, ионно-плазменным и другими прогрессивными методами. Повышение надежности и долговечности деталей обусловлено не только технологиями, но и совершенством методик, используемых для изучения структуры и свойств покрытий и материалов с покрытиями.

Однако в большинстве случаев используемый метод восстановления не всегда отвечает предъявленным требованиям, вследствие чего ресурс деталей получается низким. Для восстановления деталей необходимо выбирать такие способы, которые обеспечат требуемое качество восстановления (отсутствие остаточной деформации, минимальное количество пор, прочное сцепление с основным металлом), толщину наносимого слоя, а также высокую износостойкость покрытия [3].

Из практики известно, что основными причинами отказа алюминиевых деталей является трещины, деформации и абразивный износ рабочих поверхностей.

Основным методом восстановления алюминиевых деталей из алюминия и его сплавов является электродуговая сварка в различных технологических вариантах: ручная, под флюсом и в защитной (аргоновой) атмосфере [1, 2].

Эти способы имеют как достоинства, так и недостатки, сдерживающие их применение в ремонтном производстве. Основными недостатками данных методов являются высокие трудоёмкость, себестоимость и энергоёмкость.

Восстановление деталей из алюминиевых сплавов имеет свою специфику, связанную с физическими свойствами материала: низкая температура плавления (637 °С) и высокая химическая активность.

В связи с этим для восстановления деталей из алюминиевых сплавов предлагается применять эпоксидные композиции для заделки небольших трещин и пробоин, герметизации сварных швов и устранения коррозионных разрушений поверхности.

Операции по подготовке поверхностей, деталей, приготовлению эпоксидных композиций и их нанесению аналогичны операциям, выполняемым при восстановлении чугунных деталей. Отличие заключается в том, что для восстановления деталей из алюминиевых сплавов в состав эпоксидных композиций вводят другие наполнители: алюминиевую пудру, молотую слюду, цемент и др.

Чаще других применяют следующие составы (в весовых частях):

Первый:

- эпоксидная смола ЭД-16 – 100;
- дибутилфталат – 15;
- алюминиевая пудра ПАК-4 – 25;
- отвердитель полиэтиленполиамин – 10-11.

Второй:

- эпоксидная смола ЭД-20 - 100;
- дибутилфталат – 10;
- молотая слюда – 50;
- алюминиевая пудра ПАК-4 – 5.

Это высоковязкие, не стекающие с наклонных поверхностей композиции, пригодные для заделки трещин, пробоин, герметизации сварочных швов, восстановления разрушенных коррозией посадочных поверхностей. Кроме указанных составов возможно и применение других композиций на основе эпоксидных смол.

Наибольшую сложность представляет процесс восстановления деталей, у которых нарушены посадочные поверхности. Целесообразнее такие поверхности восстанавливать путем размерного калибрования. При этом способе применяют специальные калибрующие оправки с диаметром, равным номинальному размеру детали в месте дефекта. Базирование оправки осуществляется по невозстанавливаемым неизношенным поверхностям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Восстановление деталей машин: справочник / Ф. И. Пантелеенко, В. П. Лялякин, В. П. Иванов [и др.]. – М.: Машиностроение, 2003. 672 с.
2. Иванов В. П. Технология и оборудование восстановления деталей машин: учебник. – М.: Техноперспектива, 2007. 458 с.
3. Хазин М. Л. Теория и методы восстановления деталей горных машин: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 308 с.

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НА ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОМ ЗАВОДЕ

Дылдин Г. П., Пермикин А. И., Кабелев Д. В., Дылдин А. Г., Чураков Е. О.
Научный руководитель Дылдин Г. П., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ «Уральский государственный горный университет»

Интенсификацию технологического процесса дробления в условиях изменяющихся физико-механических свойств дробимого материала и разнообразных производственных ситуациях, можно осуществить путем автоматического управления работой дробильно-сортировочного завода (ДСЗ). Система автоматизированного контроля и управления процессом дробления и классификации материала по крупности строится по иерархическому принципу и содержит:

– на верхнем уровне информационно-вычислительный комплекс, обеспечивающий централизованный сбор, обработку и представление информации оператору, выработку управляющих воздействий на объект и локальные автоматические системы, расчет технико-экономических показателей;

– на нижнем уровне локальные системы автоматического управления, обеспечивающие управление технологическим процессом дробления и классификации по крупности, управление электроприводом дробилок, управление вспомогательным оборудованием, контроль важнейших параметров процесса, защиту от аварийных режимов и т. д.

Информационно-вычислительный комплекс состоит из процессора, периферийных устройств, осуществляющих связь вычислительного комплекса с объектом управления, устройства ввода и вывода. Устройство ввода и вывода включает пульт диспетчера и устройство печати, регистрирующее отклонение параметров от регламентированных значений изменения состояния основного оборудования и а защит, устройство алфавитно-цифровой регистрации АЦПУ для печати рапортов о работе за час и смену.

Связь между диспетчером и процессом осуществляется через пульт. Через пульт по запросу диспетчера на экран станции индикации данных можно выдать:

- текущее значение любого параметра и показателя;
- регламентные значения параметров и заданий локальных систем автоматики;
- сообщение об отклонениях параметров за регламентные границы.

Диспетчер через пульт может изменить регламентные значения параметров, ввести причины простоя оборудования и другую информацию.

При пуске и остановке оборудования, при срабатывании технологических защит и смены режима управления загрузкой дробилок, устройством печати регистрируется текущее время, адрес агрегата или контура управления и характер изменения.

Воспроизведение информации о состоянии технологического процесса осуществляется на мнемосхеме, табло сигнализации. Мнемосхема, табло сигнализации и пульт управления позволяют диспетчеру управлять поточно-транспортной системой ДСЗ и загрузкой дробилок. На приборной панели располагаются счетчики и регистраторы переработки материалов, а также ручные задатчики для дистанционного управления производительностью питателей.

Комплекс технических средств можно осуществить на базе электронных агрегатных средств контроля и регулирования АСВТ АСКР-ЭЦ, эти комплексы сопрягаются с вычислительными управляющими машинами. В качестве датчиков и исполнительных механизмов наряду с серийно выпускаемыми средствами КИПиА, могут быть использованы средства, в которых необходимо предусмотреть совместимость со средствами АСВТ и АСКР-ЭЦ.

Структура технических средств ДСЗ представлена на рисунке 1.

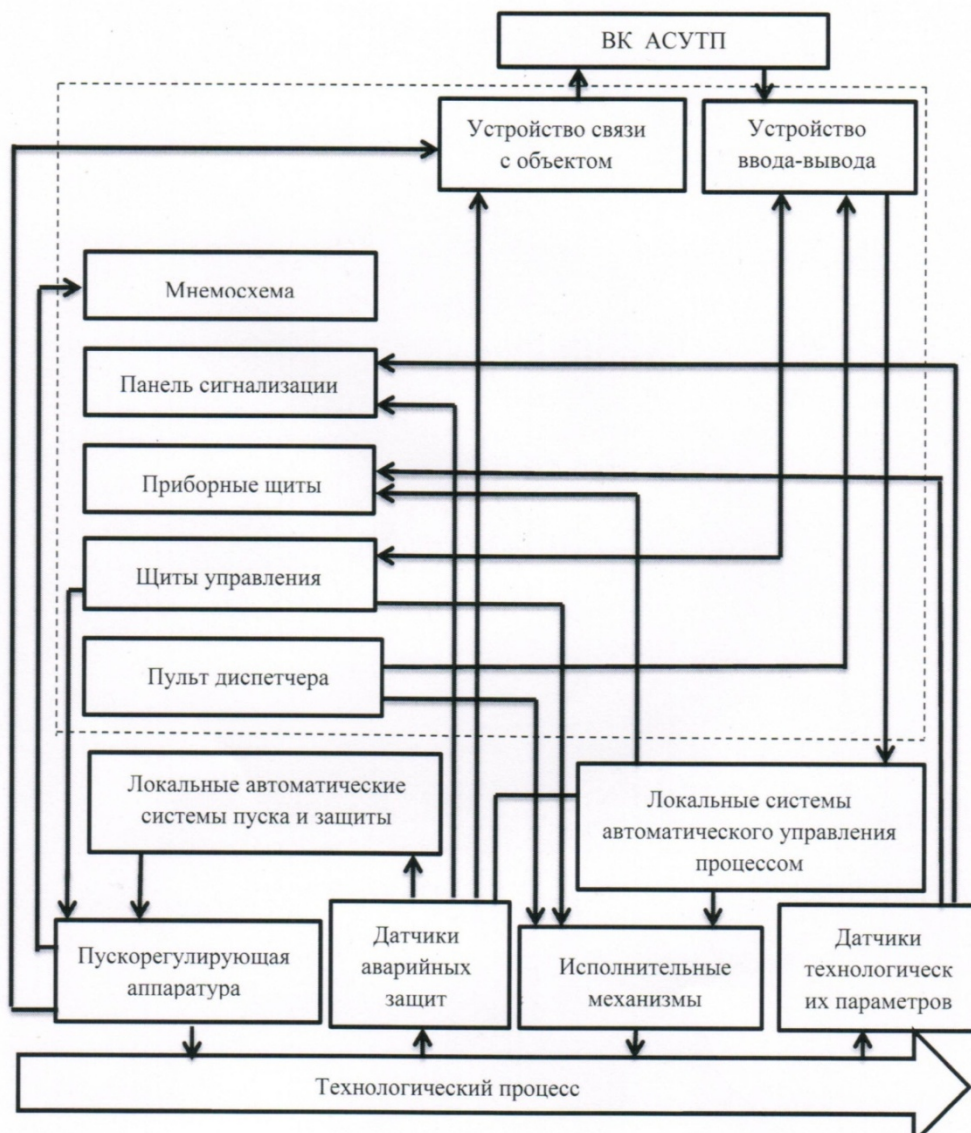


Рисунок 1 – Структурная схема комплекса технических средств

При создании комплекса технических средств рекомендуется:

- мнемосхему целесообразно построить на базе мозаичных мнемосхем комплекса АСКР-ЭЦ;
- для контроля отклонения параметров от установленных пределов можно использовать блок непрерывной сигнализации отклонений, входящий в состав АСКР-ЭЦ. На этот блок можно выводить сигналы о состоянии маслосистемы дробилок, температуры подшипников всех агрегатов, сигналы от датчиков уровней и др.;
- диспетчерский пункт ДСЗ можно комплектовать установкой централизованного контроля технологических параметров А701-03.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЩЕБНЯ

Дылдин Г. П., Ислентьев А. О., Мезенцев Г. О., Королев Н. М., Ведерников Е. О.
Научный руководитель Дылдин Г. П., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Дробильно-сортировочный завод (ДСЗ) по производству щебня представляет собой комплекс механизмов, предназначенный для дробления и классификации горных пород. Режим работы технологического процесса на ДСЗ отличается постоянными изменениями, вызванными применением физико-механических свойств перерабатываемых в щебень пород, неравномерной их поставкой на ДСЗ и изменчивостью состояния оборудования. Это обстоятельство определяет повышенные требования к качеству управления технологическим процессом и к ведению его на оптимальных режимах, что в свою очередь требует оперативного управления работой отдельными переделами. Для оперативного управления ходом технологических процессов на ДСЗ необходима своевременная информация, представленная в удобной для использования форме, отражающей ход технологического процесса на всех стадиях.

Для обеспечения надежности работы оборудования и регулирования технологического процесса комплекса дробления ДСЗ необходим как контроль состояния оборудования, так и контроль параметров технологического процесса.

Для этих целей предлагается контролировать и измерять следующие параметры:

- подпрессовку дробилок;
- уровень материала в приемных воронках дробилок;
- давление и температуру масла, слив масла, температуру и давление охлаждающей воды маслосистемы дробилок;
- температуру подшипников дробилок;
- забивку течек и мест пересыпа;
- продольный и поперечный порывы лент, сходы ленты;
- наличие металла в потоке и его улавливание;
- количество перерабатываемого материала в отдельных корпусах;
- количество произведенной продукции;
- расход электроэнергии на отдельные переделы и на переработку породы в целом;
- расход воды на отдельные переделы и на дробление в целом;
- полное время работы оборудования и время работы оборудования под нагрузкой;
- температуру подшипников грохотов;
- обрыв подвески грохота; степень загрузки щебнем железнодорожных вагонов;
- число часов чистой работы питателя дробилки первичного дробления;
- число часов чистой работы дробилки стадии первичного дробления в процессе дробления материала, находящегося в ней;
- массу материала, доставляемого автотранспортом.

Дополнительно для использования в локальных системах автоматического управления предлагается измерять:

- нижний уровень материала в приемных воронках дробилок;
- мощность, потребляемую каждой дробилкой;
- виброскорость колебаний корпусов дробилок;
- производительность по фракциям готового продукта и возврату в дробилку мелкого дробления.

Характеристика основных потоков информации. Для упорядочения потоков информации все оборудование ДСЗ разбивается на следующие группы (соответствующие производственным корпусам ДСЗ):

- механизмы корпуса первичного дробления;
- оборудование корпуса среднего и мелкого дробления;
- оборудование корпуса поверочного грохочения;
- оборудование сортировки;
- оборудование корпуса контрольного грохочения;
- оборудование погрузки.

Обслуживающий персонал «нижнего уровня» имеет определенные «зоны обслуживания». Для обеспечения эффективной работы этого персонала и повышения надежности управления ходом технологического процесса рекомендуется организация местных щитов управления (МЩ):

- в корпусе крупного дробления МЩ-1;
- в корпусе среднего и мелкого дробления МЩ-2;
- в корпусе сортировки МЩ-3.

Структура информационных потоков представлена на рисунке 1.

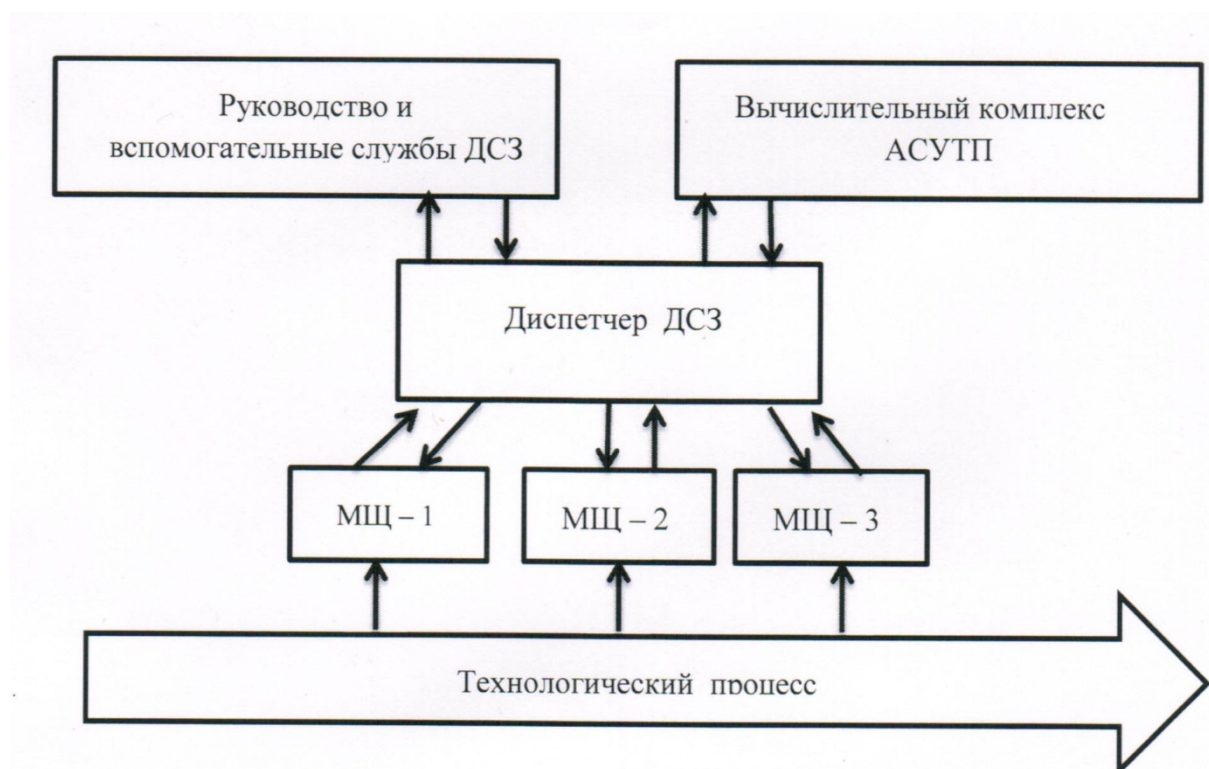


Рисунок 1 – Структура информационных потоков ДСЗ

Информация с местных щитов управления поступает в диспетчерский пункт (ДП) дробильно-сортировочного завода. С ДП информация поступает на ЭВМ для контроля, учета и расчета оптимальных параметров. С диспетчером ДСЗ также связаны руководство и вспомогательные службы предприятия.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЧАСОВ ЧИСТОЙ РАБОТЫ ДРОБИЛКИ И ЕЕ ПИТАТЕЛЯ

Дылдин Г. П., Костюк П. А., Пономарев А. В., Дылдин А. Г., Торопов Э. Ю.

Научный руководитель Дылдин Г. П., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На дробильно-сортировочных заводах (ДСЗ) по производству щебня работа стадии первичного дробления характеризуется неравномерностью поступления исходной горной массы из карьера, изменчивостью физико-механических свойств дробимого материала. В связи с чем имеют место простои агрегатов первичного дробления и работа их в холостую.

Для исследования и анализа работы первичного передела по производству щебня на ДСЗ Курманского каменно-щебеночного карьера был произведен автоматический контроль часов чистой работы дробилки крупного дробления ЩКД и ее питателя. Контроль часов чистой работы питателя ЩКД и дробилки ЩКД под нагрузкой осуществлен с помощью счетчиков часов, предназначенных для автоматического суммирования времени работы двигателей этих агрегатов.

Счетчик часов работы питателя фиксирует любое движение питателя при включении его электродвигателя.

Счетчик часов дробилки ЩКД фиксирует работу дробилки лишь в процессе дробления материала, находящегося в ней и не учитывает холостой ход или очень маленькую нагрузку.

Такой контроль позволяет учесть простои указанных агрегатов за любой промежуток времени, в том числе за смену, сутки, год, учесть работу оборудования в холостую, а также учитывать ритмичность поступления горной массы на крупное дробление или ее отсутствие, так как если питатель и дробилка работают, но горной массы в приемном бункере нет, то счетчик часов дробилки ЩКД время такой работы в холостую не зачтет.

В течение смены наиболее продолжительно в холостую работает дробилка ЩКД. Время работы ее в холостую за смену можно подсчитать по формуле:

$$T_x = T_{см} - T_p, \quad (1)$$

где T_x – время работы дробилки в холостую, ч.; $T_{см}$ – продолжительность смены, ч.; T_p – время работы дробилки за смену под нагрузкой при дроблении по показаниям счетчика часов работы дробилки, ч.

Имея такие данные, можно подсчитать потери электроэнергии за смену на холостую работу дробилки:

$$P_{xx} = T_x \cdot \mathcal{E}_x, \quad (2)$$

где P_{xx} – потери электроэнергии на холостую работу дробилки, кВтч; T_x – время работы дробилки в холостую, ч; \mathcal{E}_x – энергия, затрачиваемая на 1 час холостой работы дробилки, кВт.

В таблице 1 приведены статистические данные по учету часов чистой работы питателя ЩКД и дробилки ЩКД под нагрузкой, снятые за трое суток при работе питателя с электроприводом от асинхронного двигателя. Из данных таблицы 1 видно, что при работе питателя ЩКД на нерегулируемом приводе имеют место его простои, в среднем от 2,5 до 4 часов за смену. Время холостой работы дробилки ЩКД, при условии что дробилка не останавливается с момента запуска завода до его остановки, составляет от 2-х до 3-х часов. Время работы дробилки под нагрузкой несколько больше времени работы ее питателя, так как после остановки нагруженного питателя дробилка еще продолжает работать под нагрузкой, дорабатывая находящийся в ней материал.

Счетчик часов 228А4 представляет собой сочетание часового механизма, автоматического электромагнитного подзавода тяговой пружины, отсчетного устройства барабанного типа и электромагнита пуска-останова часового механизма.

Таблица 1 – Часы чистой работы дробилки и ее питателя

Сутки	Смена	Время работы питателя, ч	Время работы загруженной дробилки, ч
1-е	1-я с 8 до 16 ч.	4 – 36	5 – 48
	2-я с 16 до 24 ч	4 – 00	4 – 30
	3-я с 0 до 8 ч.	4 -54	5 – 42
2-е	1-я	4 – 18	4 – 24
	2-я	3 – 42	4 – 36
	3-я	4 - 00	4 - 30
3-и	1-я	4 – 48	4 – 48
	2-я	5 – 30	5 – 48
	3-я	6 – 18	6 – 30

Счетчики часов чистой работы питателя дробилки ЩКД и щековой дробилки под нагрузкой установлены в диспетчерской ДСЗ Курманского карьера. Схема подключения счетчика часов чистой работы питателя представлена на рисунок 1.

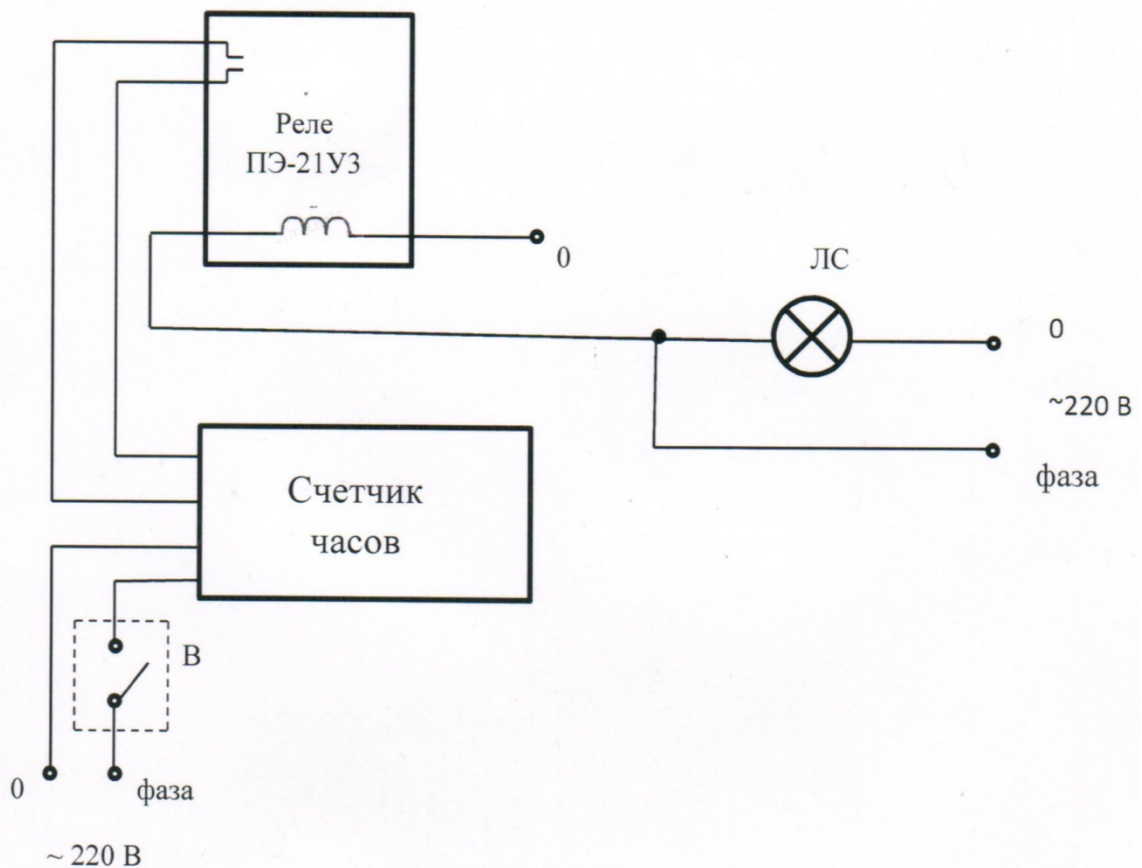


Рисунок 1 – Схема подключения счетчика часов питателя ЩКД

Питание счетчика осуществляется через выключатель В напряжением 220 В. Включение и отключение электромагнита пуска-останова производится нормально-разомкнутыми контактами реле ПЭ-21УЗ, которое включается в работу через сигнальную лампу ЛС работы питателя, напряжение на которую подается при включении питателя и снимается при остановке питателя.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Топоров К. Д., Колтунов А. В.

Научный руководитель Волегов С. А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Повышение износостойкости деталей машин осуществляется различными технологическими методами, но они бывают слишком продолжительными, энергоемкими, а также затрачивается масса рабочей силы. Применение композиционных покрытий из поверхностно-активных веществ в сочетании с вибрацией позволяет управлять физико-механическими свойствами контактирующих поверхностей, а также повышать производительность труда, снижать энергозатраты и улучшать качество продукции, делая её более конкурентоспособной на мировом рынке, что является актуальностью работы.

Изнашивание деталей, выполняющих различные функции, происходит неравномерно. Серьезные изменения происходят вследствие изнашивания силовой установки: резко уменьшается мощность двигателя, повышается расход топлива и смазочных материалов, увеличиваются потери на трение в механизмах силовой передачи [1].

Износ условно можно разделить на две основные группы: адгезионный и диффузионный износ. Адгезионный износ происходит в результате действия высоких локальных давлений, сваривания между собой шероховатостей поверхностей, последующей пластической деформации, возникающей при их относительном перемещении, разрушения локальных сцеплений шероховатостей, удаления или переноса металла [2].

Диффузионный износ происходит вследствие того, что при высоких температурах частицы инструментального материала проникают в стружку и обрабатываемую деталь. Это приводит к изменению химического состава и физико-механических свойств в поверхностных слоях инструмента и снижает его износостойкость.

Для обнаружения данных видов износа существуют эффективные методы определения нарушений сплошности в поверхностных слоях деталей (магнитная дефектоскопия); поиск нарушений путём излучения и принятия ультразвуковых колебаний, и дальнейшего их анализа (ультразвуковая дефектоскопия) и другие методы [3].

В зависимости от вида износа применяют различные методы упрочнения и восстановления деталей. Изношенные детали восстанавливают различными электролитическими способами. В производстве получили распространение хромирование, ожелизация, никелирование, меднение и цинкование. Данные методы обладают высокой производительностью, не требуют больших материальных затрат (используются дешевые электролиты), позволяют бороться с различными видами износа (коррозионно-механическим, механическим и др.).

Термическая обработка металлов и сплавов — процесс тепловой обработки металлических изделий, целью которого является изменение структуры и свойств в заданном направлении. Термической обработке подвергают полуфабрикаты (заготовки, поковки, штамповки и т. п.) для улучшения структуры, снижения твердости, улучшения обрабатываемости, и окончательно изготовленные детали и инструмент для придания им требуемых свойств [4].

Смазывание предназначено для снижения потерь мощности и сокращения скорости изнашивания соприкасающихся деталей. Помимо этого, устраняется заедание, поверхность деталей защищается от коррозии, повышается компрессия и создается определенная амортизация при ударных нагрузках за счет выдавливания смазочного материала из зазоров между деталями. PVD-процесс применяют для создания на поверхности деталей, инструментов и оборудования функциональных покрытий — износостойких, коррозионностойких, эрозионностойких, антифрикционных, антизадириных, барьерных и т. д.

С помощью PVD-процесса получают покрытия толщиной до 5 мкм, обычно после нанесения покрытия поверхность не требует дополнительной обработки.

Для повышения прочностных свойств детали используют легирование. К наиболее часто применяемым легирующим элементам относятся марганец, кремний, никель, молибден, вольфрам, ванадий, титан, ниобий и др. Основной эффект от легирования достигается в том случае, когда происходит изменение типа кристаллической решетки железа.

Лазерная наплавка порошковых материалов обеспечивает получение наплавленного слоя высокой степени однородности и качества без значительного термического влияния на нижележащие слои металла. Применяют порошки хрома, бора, никеля, кремния. После последующей шлифовки толщина наплавки может достигать 0,2-0,4 мм, повышается износостойкость наплавленного слоя в 2-3 раза.

Электронно-лучевая обработка поверхности производится мощным электронным пучком в вакуумной среде и имеет ряд преимуществ по сравнению с лазерной обработкой: более высокий КПД, высокая мощность и меньшая стоимость. Износ уменьшается в 2-4 раза.

Методы детонационного и плазменного нанесения покрытия – газотермические методы, основанные на полном или частичном нагреве материала покрытия до состояния плавления и распылении его газовой струей. Особенность этих методов упрочнения – возможность наносить тугоплавкие материалы на металлическую подложку без значительного ее нагрева (не более 150° С) [5].

Упрочнение поверхностных слоев методом диффузионного молекулярного армирования относится к нанотехнологическим методам. Наблюдаемый эффект повышения прочности поверхностного слоя объясняется «армированием» материала поверхностного слоя цепочками атомов радикалов, прочность связей в которых до 5 раз превышает металлическую, а также барьерным действием внедренных радикалов на процесс образования и скольжения дислокаций, что препятствует накоплению дефектов и замедляет развитие усталости и разрушение материала.

Для получения наноструктурных покрытий используются:

- катоды с легирующими добавками; вращение подложки для получения многослойных покрытий с толщиной слоев менее 100 нм;
- электрическое смещение подложки для ионной бомбардировки растущей пленки и нагрев подложки до относительно высокой температуры.

Износ пагубно влияет на процесс и результат работы машины и приводит к многочисленным поломкам. Изнашивание возникает под воздействием трения, нагрузок, условий работы и окружающей среды. Для каждого вида износа применяются определенные технологические методы борьбы с ним. Также мы можем продлевать службу механизмов путем термической обработки, методом гальванического покрытия, использованием смазочных материалов, применением PVD-процесса (напыление конденсацией из паровой (газовой) фазы), легирования, методами лазерного, электронно-лучевого, плазменного и детонационного упрочнения, а также применяя нанотехнологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Некрасов С. С. Обработка материалов резанием: учебник. – М.: Агропромиздат, 1996. 325 с.
2. Приборостроение и средства автоматизации контроля / под ред. С. И. Фрейберга. – М.: ВИНТИ, 1961. 250 с.
3. Дефектоскопия металлов / под ред. Д. С. Шрайбера. – М.: Машиностроение, 1959. 185 с.
4. Новиков И. И. Теория термической обработки металлов. – М.: Металлургия, 1978. 420 с.
5. Елагина О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин. – М: Логос, 2009. 488 с.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Булатов А. А., Филатов М. С., Фурсов В. В.

Научный руководитель Волегов С. А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Повышение износостойкости деталей машин осуществляется различными технологическими методами, но они бывают слишком продолжительными, энергоемкими, а также затрачивается масса рабочей силы. Применение композиционных покрытий из поверхностно-активных веществ в сочетании с вибрацией позволяет управлять физико-механическими свойствами контактирующих поверхностей, а также повышать производительность труда, снижать энергозатраты и улучшать качество продукции, делая её более конкурентоспособной на мировом рынке, что является актуальностью работы.

Вследствие изнашивания силовой установки происходят серьезные изменения в работе машины: резко уменьшается мощность двигателя, повышается расход топлива и смазочных материалов, увеличиваются потери на трение в механизмах силовой передачи [1].

В зависимости от вида износа применяют различные методы упрочнения и восстановления деталей. В производстве получили распространение электролитические методы упрочнения: хромирование, ожелизация, никелирование, меднение и цинкование. Данные методы характеризуются высокой производительностью, небольшой затратностью на электролит, позволяют бороться с различными видами износа (коррозионно-механическим, механическим и др.).

Электронно-лучевая обработка поверхности производится мощным электронным пучком в вакуумной среде и имеет ряд преимуществ по сравнению с лазерной обработкой: более высокий КПД, высокая мощность и меньшая стоимость. Износ уменьшается в 2-4 раза.

Важное значение в развитии современного машиностроения имеет наноструктурированная продукция триботехнического направления и оборудование для обработки деталей с нанометровой точностью и для нанесения нанопокровов. Переход к наноструктурным покрытиям, у которых размер кристаллитов в пленке не превышает 100 нм, позволит значительно улучшить характеристики защитного покрытия. Серьезные положительные изменения в экономике в том числе и в машиностроении, внесут макроматериалы из нанотрубок или содержащие нанотрубки (рисунок 1).

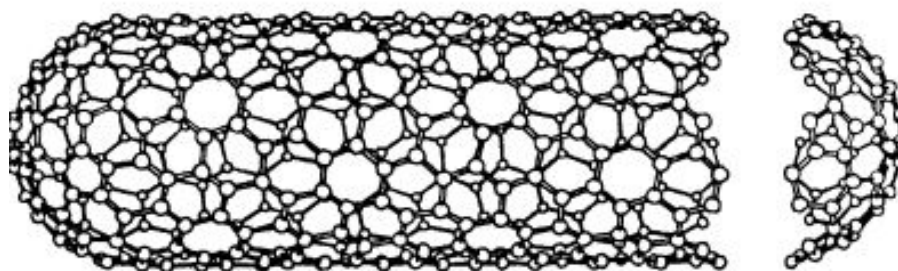


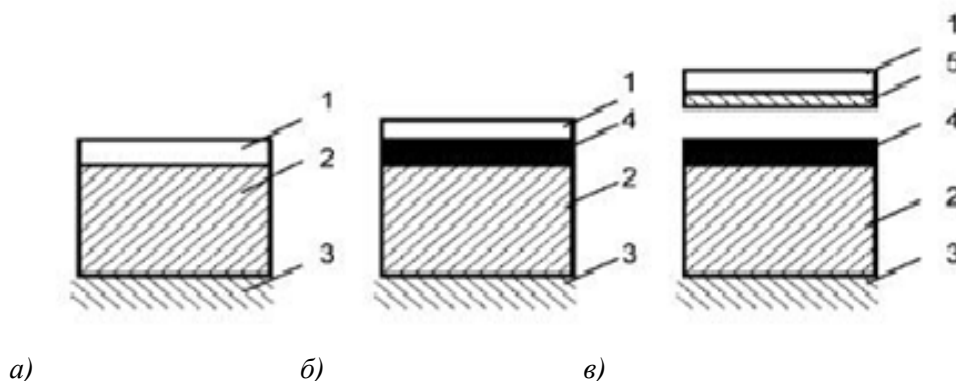
Рисунок 1 – Изображение идеальной нанотрубки

Нанотрубки в осевом направлении являются самым прочным волокном из-за очень высокой прочности ζ -связей. При свертывании графеновых листов в бесшовную трубку прочность увеличивается, поэтому УНТ прочнее графита и по модулю Юнга соответствуют алмазу или превосходят его.

Композиционные материалы с использованием углеродных нанотрубок будут иметь весьма важное значение в качестве защитных экранов от излучения и других важных конструкционных материалов ответственного назначения [2].

Также энергия взрыва повышает износостойкость поверхностей изделий при истирании, их твердость, пределы прочности и текучести, статическую прочность (сварных соединений в результате сквозного наклепа сварного шва и зоны термического влияния), циклическую прочность (из-за повышения пределов прочности и текучести материала).

Упрочнение энергией взрыва осуществляют по схемам, показанным на рисунке 2, в зависимости от конструкции и назначения упрочняемого изделия [3].



1 – заряд; 2 – деталь; 3 – опора; 4 – среда; 5 – пластина

Рисунок 2 – Схемы процесса упрочнения с помощью взрыва: а – с укладыванием взрывчатого вещества на поверхность; б – с использованием передающей среды; в – с метанием пластины на поверхность

Износ пагубно влияет на процесс и результат работы машины и приводит к многочисленным поломкам. Изнашивание возникает под воздействием трения, нагрузок, условий работы и окружающей среды. Для каждого вида износа применяются определенные технологические методы борьбы с ним. Также мы можем продлевать службу механизмов путем термической обработки, методом гальванического покрытия, использованием смазочных материалов, легирования, методами лазерного, электронно-лучевого, плазменного и детонационного упрочнения, а также применяя нанотехнологии.

В машиностроении, особенно двигателестроении и автомобильной промышленности, за счет применения наноматериалов, более точной обработки и восстановления поверхностей можно добиться значительного (до 1,5-4 раз) увеличения ресурса работы автотранспорта, а также снижения втрое эксплуатационных затрат (в том числе расхода топлива), улучшения совокупности технических показателей (снижение шума, вредных выбросов), что позволяет успешнее конкурировать как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Металлические материалы с наноструктурой обладают повышенной по сравнению с обычным структурным состоянием твердостью и износостойкостью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коллинз Д. Н. Повреждение материалов в конструкциях. – М.: Мир, 1984. 624 с.
2. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2007. 416 с.
3. Прюммер Р. Обработка порошкообразных материалов взрывом / пер. с нем. – М.: Мир, 1990. 128 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГОРНЫХ МАШИН

Курелех К. А., Насретдинов М. М.

Научный руководитель Хазин М. Л., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Длительная и надежная работа горно-шахтного и транспортного оборудования возможна только при условии своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта. Восстановление изношенных деталей позволяет в значительной мере уменьшить затраты материалов и энергии, необходимых для изготовления новых деталей.

Около 75 % деталей, выбраковываемых при первом капитальном ремонте горного оборудования, являются ремонтпригодными [1, 2]. Поэтому целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта.

Себестоимость восстановления для большинства восстанавливаемых деталей не превышает 70 % стоимости новых, а расход материалов в 15-20 раз ниже, чем на их изготовление. Высокая экономическая эффективность предприятий, специализирующихся на восстановлении деталей машин, обеспечивает им конкурентоспособность в условиях рыночного производства [1-3].

В последние годы наблюдается исключительно бурное развитие технологий нанесения защитных и износостойких покрытий. Результатом можно считать несомненные успехи в увеличении конструктивной прочности изделий, достигнутые за счет, осаждения покрытий электрохимическим и химическим методами, напылением и другими прогрессивными методами [3].

Полученное таким образом композиционное изделие будет удовлетворять требованию гармоничного сочетания надежности, долговечности, прочности.

Перспективное направление восстановления и упрочнения деталей – применение нанотехнологий. Нанотехнологии являются одним из приоритетных направлений развития научно-технического прогресса в мире. В настоящее время разработаны различные методы получения мелкокристаллических материалов, дисперсноупрочняемых сплавов и ультрадисперсных порошков.

Работы по созданию конструкционных наноматериалов, таких как металлы, стали, сплавы и др. ведутся давно. Предложены различные методы получения ультрадисперсных или нанопорошков, мелкокристаллических материалов и дисперсноупрочняемых сплавов. Особенно большое количество наноматериалов синтезировано в последние годы. В сравнении с традиционными материалами наноматериалы дают повышение твердости в 2...7 раз, предела прочности в 1,5...8 раз, предела текучести в 2...3 раза, проявляют эффект сверхпластичности у металлов и пластичности у керамик и т.д. Эти результаты, полученные в основном экспериментально-опытным путем, тем не менее, свидетельствуют, что работы в этом направлении позволят добиться в качественном и количественном отношении кардинального улучшения свойств и, по сути, создания нового класса материалов [4].

В настоящее время в мировой практике при получении большинства металлов и сплавов требуемые свойства обеспечиваются посредством управления формированием структуры. При этом микро- и наноструктурированные материалы составляют прорывное направление технологического развития. Физико-механические свойства металлов и сплавов при их наноструктурировании заметно улучшаются, а ресурс изделий различного назначения может увеличиваться в несколько раз [5-7]. Применение металлических наноматериалов делает возможным инновационное перевооружение транспортного машиностроения, горнодобывающей и перерабатывающей, авиакосмической, станкоинструментальной и других отраслей промышленности [4-5].

Известно, что свойства наноструктурированных металлических материалов существенно зависят от характера распределения, формы и химического состава составляющих их кристаллитов [4-7].

Одним из вариантов нанотехнологий является осаждения покрытий электрохимическим и химическим методами. Электрохимические и химические покрытия успешно применяют в ремонтном производстве для восстановления размеров изношенных поверхностей деталей, повышения их износостойкости, защиты деталей от коррозии, улучшения прирабатываемости трущихся поверхностей, защиты их от науглероживания при цементации. С целью повышения механических свойств покрытий проводили изменение их за счет введения в электролиты нанопорошков различного состава.

Введение в электролит хромирования нанопорошков оксида алюминия с размерами частиц 10...30 нм позволило повысить эксплуатационные свойства покрытий и увеличить ресурс восстановленных деталей. Проведенные испытания показали, что микротвердость и износостойкость покрытия повысилась в 1,5 и 2,0 раза соответственно. Измерения твердости проводили на микротвердомере ПМТ-3, а износостойкость определяли на лабораторном стенде.

Для осаждения покрытий с особыми свойствами в электролиты вводили нанопорошки различного состава. За счет включения частиц порошка в осаждаемое покрытие происходило изменение его структуры, что проявлялось в улучшении механических свойств материалов: повышении твердости, сопротивлении износу и коррозии. Например, микротвердость композиционных материалов при введении наночастиц в их структуру повышалась в 1,50-2,0 раза, в зависимости от объемной доли добавки. Включение наночастиц в никелевые и хромовые покрытия уменьшало интенсивность их изнашивания в зависимости от содержания наноразмерного порошка соответственно в 1,2-1,6.

Данный способ позволяет улучшить основные физико-механические свойства получаемых покрытий при восстановлении деталей. Улучшение физико-механических свойств электрохимического покрытия связано с изменением его структуры за счет нанодисперсных частиц. Это позволяет увеличить ресурс деталей горных и дорожно-строительных машин. Способ получения композиционных электрохимических покрытий на основе хрома с использованием нанодисперсного порошка оксида алюминия был применен для восстановления и упрочнения посадочных мест вала редуктора бурового станка СБШ 250 - МНА. Проведенные эксплуатационные испытания показали, что ресурс вала, восстановленного с применением наноконпозиционного хромирования, по сравнению с восстановлением обычным электрохимическим хромированием увеличился на 65 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Восстановление деталей машин: справочник / Ф. И. Пантелеенко, В. П. Лялякин, В. П. Иванов [и др.]. – М.: Машиностроение, 2003. 672 с.
2. Иванов В. П. Технология и оборудование восстановления деталей машин: учебник. – М.: Техноперспектива, 2007. 458 с.
3. Хазин М. Л. Теория и методы восстановления деталей горных машин: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 308 с.
4. Быков Ю. А. Конструкционные наноматериалы // *Металлургия машиностроения*. № 1. 2011. С. 9-19. № 2. 2011. С. 27-36.
5. Металлические материалы: состояние и перспективы / М. Л. Хазин, Р. А. Апакашев, В. Ф. Копачев [и др.] // *Известия вузов. Горный журнал*. 2013. № 5, С. 134-139.
6. Microstructure, texture and mechanical properties of aluminum processed by high-pressure tube twisting / M. Arzaghia, J. J. Fundenberger, L. S. Totha // *Acta Materialia*. 2012. Vol. 60, № 11. P. 4393–4408.
7. Ваганов В. Е., Кечин В. А., Евдокимов И. А. Современные достижения по получению материалов с нанокристаллической структурой // *Вестник науч.-техн. развития*. 2010. № 6(34). С. 3–11.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ТРУБ НАКЛОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Дмитриев С. В.
ОАО «Водоканал»

Методика определения диаметров труб вертикальных и наклонных трубопроводов может быть применена во всех отраслях промышленности, городского и сельского хозяйства, так как трубопроводный транспорт является основным видом доставки воды, нефти, нефтепродуктов, газа и т. д. до потребителя.

Применяемые в настоящее время методик определения диаметра труб наклонных ставов не учитывают силы гравитации перемещаемых сред, вследствие чего увеличиваются: капитальные вложения (при строительстве транспортных систем); потери энергии при их эксплуатации.

Остановимся на основных недостатках применяемой в настоящее время методики определения диаметра трубопровода:

– в связи с тем, что при проектировании транспортных систем скорость потока текучего принимается постоянной, то и диаметры труб выбираются одного размера;

– выбор диаметра труб транспортных систем осуществляется только на базе подсчетов потерь напора на трение в трубах и потерь напора в местных сопротивлениях. При этом не учитываются потери энергии, имеющие место в вертикальных и наклонных ставах труб, которая расходуется на удержание столба (массы) жидкости или газа. Масса текучего в вертикальном трубопроводе равна

$$m = (\pi d^2 / 4) H \rho, \quad (1)$$

где d – внутренний диаметр трубопровода, м; H – высота става (высота поднятия текучей среды, м; ρ – плотность текучей среды, кг/м³.

Потеря энергии на удержание столба текучего в вертикальном ставе равна

$$W_y = (\pi d^2 / 4) \rho H \Delta w, \quad (2)$$

где Δw – количество энергии, необходимой для удержания 1 кг массы текучего в течение 1 с; $\Delta w = 9,8$ Дж/с.

В работе приведена формула для определения диаметра вертикального трубопровода

$$d_{\text{вер}} = \sqrt[3]{0,105 \lambda \cdot Q^3}, \quad (3)$$

где λ – коэффициент гидравлического сопротивления; Q – подача насоса, м³/с.

При горизонтальном расположении става труб их внутренний диаметр определяется по применяемым в настоящее время методикам (с учетом потерь энергии потока на трение и в местных сопротивлениях).

Для наклонных восходящих трубопроводов внутренние диаметры труб следует определять по формуле

$$d_{\text{нак}} = d_{\text{гор}} - \frac{d_{\text{гор}} - d_{\text{вер}}}{90^\circ} \alpha, \quad (4)$$

где 90° – прямой угол (между горизонтальным и вертикальным ставом труб); α – угол расположения трубопроводного става к горизонту, град.

Результаты формулы (4) базируются на том, что силы гравитации, влияющие на потери энергии при перемещении текучего, зависят от угла α .

Применение усовершенствованной методики расчета диаметров труб приведет к уменьшению как капитальных, так и эксплуатационных затрат предприятий, использующих гидротранспортные системы.

К ВОПРОСУ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ УТОЧНЕННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ЭКСКАВАЦИИ

Васьков В. С.

Научный руководитель Таугер В. М., канд. техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В технологическом комплексе добычи полезных ископаемых открытым способом на долю экскавации приходится до 40 % общих расходов. Одноковшовые экскаваторы относятся к числу наиболее распространенных землеройных машин [1].

В России исторически сложилась сильная школа, которую создали крупные ученые и разработчики, занимавшиеся (и занимающиеся в настоящее время) проектированием машин с механическим и электромеханическим приводами. С 70-х годов прошлого века в стране ведутся также разработки мощных гидравлических экскаваторов. В условиях постоянного увеличения объемов земляных работ и ужесточения требований к качеству их выполнения огромное значение приобретает задача совершенствования методов проектирования землеройной техники. Одним из важнейших шагов на пути ее решения являются исследования, направленные на совершенствование расчетов нагрузок на звенья пространственной кинематической цепи «платформа – стрела – рукоять – ковш» в течение рабочего цикла. Точность проектного расчета элементов рабочего оборудования современными методами невысока по следующим причинам: сложность математического выражения силовых факторов в многозвенной кинематической цепи с большим числом степеней подвижности; разнообразие видов выполняемой экскаватором работы; неопределенность внешней нагрузки на рабочее оборудование.

Трудами выдающихся отечественных ученых Н. Г. Домбровского, Е. Р. Петерса, А. Н. Зеленина, Ю. А. Ветрова, А. С. Реброва, Р. Ю. Подэрни и др. заложены основы расчета и проектирования землеройной техники. Большая заслуга в развитии методик проектирования и в разработке систем управления приводами экскаваторов принадлежит исследованиям В. Р. Кубачека, П. А. Касьянова, Б. А. Носырева, А. П. Комисарова, Н. М. Сулова.

Сравнение отдельных методик позволяет выявить как их различия, так и общие черты и в итоге сформулировать задачи дальнейшей работы. Целесообразно рассмотреть наиболее известные фундаментальные труды, отразить новейший результат их развития, после чего дать характеристику современным подходам к расчету и проектированию рабочего оборудования.

При подходе с позиций теории механизмов и машин достаточно [2]: выявить способ представления в расчетах материальной природы (формы, размеров, массы) каждого звена исследуемой кинематической цепи; установить, насколько полно отражаются методикой параметры движения (траектории, скорости, ускорения) звеньев в течение рабочего цикла; оценить степень точности отражения в расчете действующих на звенья активных сил и сил инерции.

Важно подчеркнуть, что расчеты различных видов рабочего оборудования методически идентичны. Следовательно, результаты изучения расчетов прямых лопат вполне правомерно распространить на расчеты обратных лопат.

В классических методиках [3, 4] прежде всего обращают на себя внимание предельные упрощения формы стрелы, рукояти и ковша, а также практическое отсутствие динамического анализа. Все это, вызвано сложностью расчета динамики многозвенной кинематической цепи с большим числом степеней подвижности.

Вносимые по необходимости в расчет упрощения формы звеньев, допущения, касающиеся характера движений, точек приложения сил и т.д. приводят к значительным погрешностям, в отдельных случаях ставящим под сомнение конечные результаты. Необходимость сохранения работоспособности оборудования в случае вероятного превышения нагрузками их расчетных значений требует введения различных повышающих коэффициентов типа завышенных запасов мощности и прочности. Единственная возможность в таких условиях гарантировать работоспособность техники – построение методов расчета на практических данных, полученных из опыта эксплуатации.

Ограниченность такого подхода очевидна. Существенным недостатком метода, построенного на статистических данных, является консервативность, обусловленная, во-первых, отсутствием аппарата оперативного отслеживания новшеств, вносимых в технологию экскавации, и, во-вторых, вынужденным копированием уже известных аналогов при проектировании новых машин. Следует добавить, что несовершенство кинематического расчета не позволяет учесть нагрузки, возникающие в периоды неустановившегося движения рабочего оборудования.

В исследованиях, посвященных совершенствованию методов расчета, предпринимаются попытки более подробного силового анализа рабочего оборудования. Однако при их изучении создается впечатление, что авторы испытывают слишком сильное влияние классического подхода. Используются те же допущения относительно формы и масс звеньев, решаются задачи, как правило, применительно к нескольким характерным положениям стрелы и рукояти или к их перемещению в одной плоскости, а иногда и вообще один конкретный случай нагружения.

В последнее время все большее внимание уделяется методам математического моделирования и САПР [5]. Кроме того, что компьютерные модели позволяют значительно расширить рамки проектирования, они также помогают качественно представить изменение нагрузок на рабочие органы в процессе экскавации. Но адекватность виртуальной модели зависит от точности базовой математической модели, которая на настоящий момент невысока.

Изучение известных на данный момент методов расчета нагрузок на рабочее оборудование позволяет сделать следующие выводы.

1. Как в классических, так и в новейших методиках стрела и рукоять представлены в виде стержней с массой, сосредоточенной в точке (в центре тяжести).

2. Классические методики оперируют номинальными скоростями движения рабочих органов и их ступенчатым изменением в зависимости от вида работ и стадии копания. Значение скорости принимается из предписанного диапазона. График ее изменения устанавливается на основе статистических исследований. Ускорения не рассматриваются.

Новейшие методики, в основном благодаря использованию компьютерного моделирования, позволяют выполнить полный кинематический анализ процесса копания.

3. В классических методиках активные силы задаются статистически. Динамика рабочего оборудования в процессе копания не рассматривается.

Авторами новейших методик предпринимаются попытки динамического расчета рабочего оборудования применительно к конкретным операциям.

Все вышеизложенное приводит к заключению, что одним из важнейших шагов на пути к созданию новых конструкций экскаваторов следует считать совершенствование методики определения нагрузок на звенья пространственной кинематической цепи «платформа – стрела – рукоять – ковш» в течение рабочего цикла за счет построения уточненной математической модели процесса экскавации.

Уточненная математическая модель позволит не только повысить производительность, но и сделать результаты расчета требуемых выходных параметров приводов более достоверными, минимизировать массогабаритные показатели рабочего оборудования и в конечном итоге повысить надежность и экономичность экскаватора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подерни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ: учебное пособие. В 2-х т. Т. 1. 4-е изд. стер. – М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2001. 422 с.
2. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1988. 640 с.
3. Крикун В. А., Манасян В. Г. Расчет основных параметров гидравлических экскаваторов с рабочим оборудованием обратная лопата: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2001. 104 с.
4. Маковеев А. В. Обоснование параметров карьерных экскаваторов в зависимости от условий эксплуатации: дис... канд. техн. наук. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. 109 с.
5. Павлов В. П., Живейнов Н. Н., Карасев Г. Н. Проектирование одноковшовых экскаваторов с применением ЭВМ и САПР: учеб. пособие / под ред. В. П. Павлова. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1988. 184 с.

АНАЛИЗ СХЕМ ПОДЪЕМА И ФИКСАЦИИ МАЧТ БУРОВЫХ СТАНКОВ

Кабанов И. Н., Савинова Н. В.
 ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Мачта узел бурового станка, служащий для обеспечения совместного функционирования механизмов вращения, подачи бурового става, и вспомогательных устройств. Конструктивно мачта представляет собой пространственную сварную металлоконструкцию (рисунок 1), внутри которой размещено оборудование для выполнения основных и вспомогательных работ, связанных с бурением. Мачта подвижно закреплена на опорах, расположенных на платформе станка. Рабочее положение мачты может быть вертикальным или наклонным (15° , 30°), в транспортном положении она располагается горизонтально. Изменение положения мачты осуществляется гидроцилиндрами. В рабочих положениях конструкция фиксируется механическим способом специальными устройствами.



Рисунок 1 – Буровой станок

использовались одномерные конечные элементы – стержни.

Модель закрепления фиксирует модель формы в расчетном виртуальном пространстве, лишая определенные узлы конечно-элементной модели степеней свободы. В работе рассмотрены по три варианта фиксации каждой модели геометрии (рисунок 3).

В представляемой работе выполнено моделирование мачт бурового станка. Для предпроцессорной подготовки и выполнения расчетов использовался расчетный модуль APM Structure 3D программы инженерного анализа APMWinMachine. Для построения геометрической модели были выбраны шесть вариантов решеток (рисунок 2). Габариты всех вариантов, шаг крепления поперечных элементов и раскосов одинаковые. Для создания конечно-элементной структуры

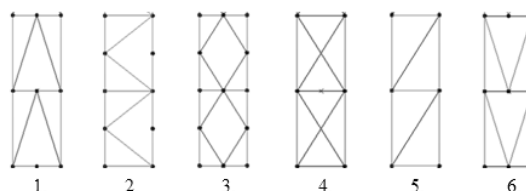


Рисунок 2 – Варианты решеток металлоконструкции мачт

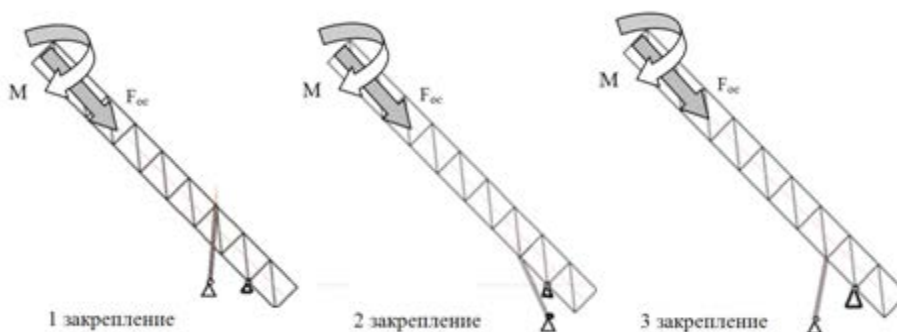


Рисунок 3 – Модель закрепления

Модель нагружения для рабочего состояния описывается совокупность силовых факторов: усилия подачи, момента кручения, силы тяжести металлоконструкции и оборудования расположенного на мачте. Рабочие нагрузки рассмотрены для трех положений мачты: вертикальное, наклонное 15° и наклонное 30°. Модель нагружения подъема мачты включает силу тяжести металлоконструкции и оборудования.

Для оценки результатов полученных в ходе исследования, были проведены проверочные расчеты. Реакции в месте крепления гидроцилиндров к мачте (рис. 4) получены из уравнения моментов $\sum M_A = 0$.

$$mga - R_y b - R_x c = 0;$$

$$R_x = R \cdot \cos \alpha, R_y = R \cdot \sin \alpha;$$

Таким образом,

$$R = \frac{mga}{\sin \alpha \cdot b + \cos \alpha \cdot c}.$$

Для учета подъема мачты из горизонтального положения введен коэффициент $F = k_d \cdot R$.

Мачта поднимается двумя гидроцилиндрами, поэтому значение реакции уменьшаем вдвое $F_{1ц} = \frac{F}{2}$; для сравнительного анализа, реакция раскладывается по осям глобальной системы расчетного модуля $F_{x1ц} = F_{1ц} \cdot \cos \alpha$ $F_{y1ц} = F_{1ц} \cdot \sin \alpha$.

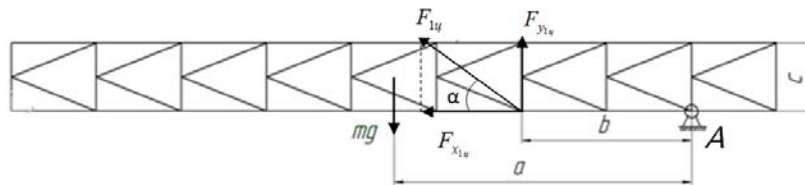


Рисунок 4 – Горизонтальное положение мачты, закрепление №2

Результаты проверочных расчетов совпадают с результатами, полученными при конечно-элементном моделировании. Результаты этих расчетов в дальнейшем необходимы для выборов параметров гидроцилиндров подъема.

Поперечные сечения всех моделей были подобраны таким образом, что максимальные напряжения в конструкции не превышали 170 МПа (допускаемого напряжения для Ст3 при работе на сжатие).

Краткие результаты исследований приведены на рисунке 5. Во второй модели закрепления в большинстве расчетных случаев при наклонном бурении возникают значительные величины перемещений, более 100 мм; им же соответствуют наименьшие коэффициенты запаса устойчивости и наибольшая металлоемкость. Меньшая металлоемкость конструкции обеспечивается при первом варианте закрепления любой структуры, лучшие показатели у структур 1 и 3. Наилучшие структуры, с точки зрения обеспечения жесткости 3, 2 и 4.

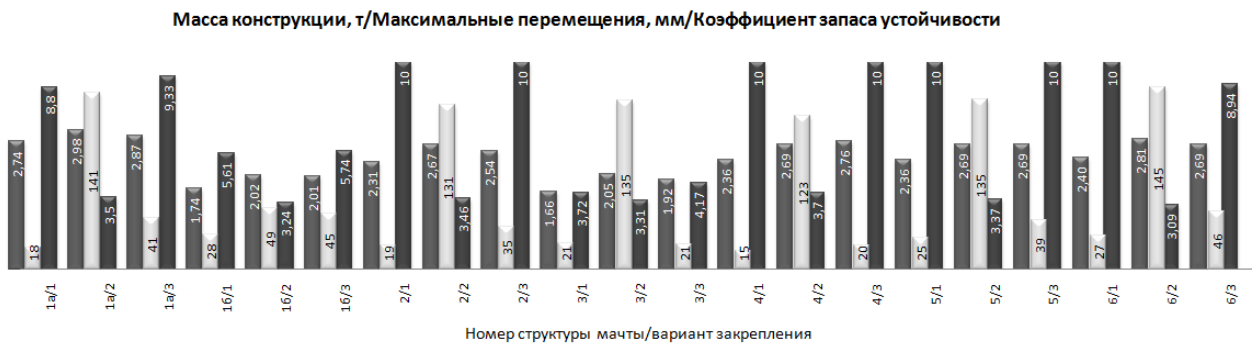


Рисунок 5 – Сводная диаграмма результатов исследований

АНАЛИЗ СИСТЕМ АМОРТИЗАЦИИ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК

Калянов А. Е.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Энергетические затраты на процессы дезинтеграции составляют не менее 19 % от общего энергопотребления. Одно из направлений снижения энергоемкости – интенсификация процесса дробления путем изменения скоростных и силовых параметров дробилок.

С другой стороны, повышение скорости приложения нагрузки приводит к уменьшению затрат энергии на пластическое деформирование, а при скоростях, больших скорости распространения пластических деформаций, разрушение породы происходит аналогично разрушению хрупкого тела [3].

Экспериментальное исследование процесса дробления в конусной дробилке КМД-2200 позволило установить, что повышение частоты качания подвижного конуса приводит к увеличению числа зажатий кусков в полости. Одновременно увеличивается скорость перемещения кусков между бронями. Таким образом, достигается повышение степени дробления без снижения производительности [1].

Производительность дробилки при повышении частоты качания подвижного конуса на 40% увеличивается незначительно (на 20%), а степень дробления – в 1,5 раза.

Зависимости расхода энергии от степени дробления при различной частоте качания подвижного конуса показывают, что удельная энергоемкость процесса дробления уменьшается с повышением частоты.

Таким образом, многочисленные эксперименты подтвердили возможность интенсификации процесса дробления в конусных дробилках и, тем самым, необходимость создания дробилок с широко изменяемыми, адаптирующимися под свойства разрушаемой породы параметрами.

Одним из существенных недостатков конструкции конусных дробилок среднего и мелкого дробления является наличие большого количества амортизирующих пружинных устройств и ограниченность величины сжатия пружин или отхода внешнего конуса от внутреннего, что не исключает возможности заклинивания дробилки. Еще одним недостатком является отсутствие возможности оперативного управления основными параметрами рабочего режима дробления [3].

Наибольшие возможности в регулировании параметров дробления достигнуты при создании экспериментального образца конусной дробилки с приводом качания конуса из группы вертикально расположенных гидроцилиндров. Конструкция дробилки обеспечивает независимое регулирование размера разгрузочной щели, степени и усилия дробления, работу дробилки под завалом, защиту от попадания недробимых тел, а также исключает взаимодействие подвижной и неподвижной броней в случае отсутствия нагрузки.

В то же время многолетний опыт эксплуатации конусных дробилок среднего и мелкого дробления показывает, что пружинная система амортизации, применяемая в отечественных дробилках, наиболее эффективно защищает ее от перегрузок при попадании недробимых тел. Применяемая на некоторых типах дробилок гидропневматические системы защиты не обеспечивают необходимое для защиты узлов дробилки снижение динамических нагрузок при попадании в дробилку недробимых тел. Кроме того, пружинная система проста в обслуживании и надежна в эксплуатации [2].

В настоящий момент на кафедре ГМК ведется разработка и расчет гидравлической схемы, которая сможет заменить пружинную систему прижатия на конусных дробилках среднего и мелкого дробления. Наряду с выполнением основных функций дробления, гидравлическая система прижатия способна осуществлять задержку подъема чаши и регулирование скорости подъема чаши, осуществляет оперативное автоматизированное управление основными параметрами дробления с непрерывным контролем состояния процесса, защита от недробимых тел без остановки процесса дробления.

Таблица 1 – Технические характеристики конусных дробилок мелкого дробления с пружинным и гидравлическим прижатием дробильной чаши

Модель дробилки	КМД-1200	НР-220
Диаметр подвижного конуса (мм)	1200	1160
Размер питателя (мм)	35	86
Размер выходного отверстия (мм)	3 – 15	6 – 25
Производительность (т/час)	60 – 275	90 – 260
Мощность двигателя (кВт)	70	220
Масса (т)	24,7	18,5

Таблица 2 – Техническая характеристика конусных дробилок для получения кубовидного щебня

Модель дробилки	Производительность, т/ч	Мощность двигателя, кВт	Размер исходного материала, мм	Размер выходного щебня, мм	Масса, т
ДРО-560 Россия	100 - 200	43	20 - 70	6 - 9	10,5
КИД-900 Россия	125 - 175	160	50 - 125		20
КМД-1750Т7-Д Россия	600	200	50	8 - 15	50
КМД-2200Т7-Д Россия	1425	315	95	8 - 15	93
Metso НР-200 Финляндия	300 – 550	132	70 – 170	6 – 15	10,4
Alta НЕС 9 Чехия	250 – 500	110 – 132	65 – 80	6 – 15	8,2
Parker 900 CONE Великобритания	275 – 525	75 – 90	30 – 95	6 – 15	9
Metso Minerals Н-3000 Швеция	225 – 775	150	36 – 90	4 – 16	9,2

Таким образом, сравнивая технические характеристики конусных дробилок отечественного и зарубежного производства, можно сделать вывод, что для работы на обогатительных фабриках необходимо использовать дробилки с пружинным типом прижатия дробильной чаши, а для работы на щебеночных карьерах более выгодно применять конусные дробилки с гидравлическим типом прижатия дробильной чаши. Так же необходимо провести модернизацию дробилок отечественного производства для производства щебня, путем внедрения гидравлической схемы прижатия дробильной чаши к станине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лагунова Ю. А. Проектирование обогатительных машин: учебник. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. 378 с.
2. Лагунова Ю. А., Жиганов П. А., Червяков С. А. Анализ передвижных дробильных установок по производительности, массе и энерговооруженности // Научно-аналитический и производственный журнал «Горное оборудование и электромеханика». 2014. № 2.
3. Лагунова Ю. А., Орочко А. В., Червяков С. А., Груздев А. В. Технические и технологические показатели конусных дробилок мелкого дробления // Научно-аналитический и производственный журнал «Горное оборудование и электромеханика». 2013. № 3.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ СТРЕЛЫ ПУТЕУКЛАДЧИКА

Лапехин Д. О.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Путеукладчик предназначен для транспортирования и установки железнодорожных рельсовых полотно. Путьекладчик имеет длинную стрелу, оказывающую существенное влияние на массу машины. Если уменьшить массу стрелы, то уменьшится масса всей машины. Возможность уменьшения массы выявляется при анализе напряжений в элементах стрелы.

Работа путеукладчика условно разделена на 3 положения (рисунок 1):

- 1) захват и подъем рельсового пути;
- 2) перемещение рельсового пути до крайней опоры основания путеукладчика;
- 3) крайнее положение рельсового пути на стреле.

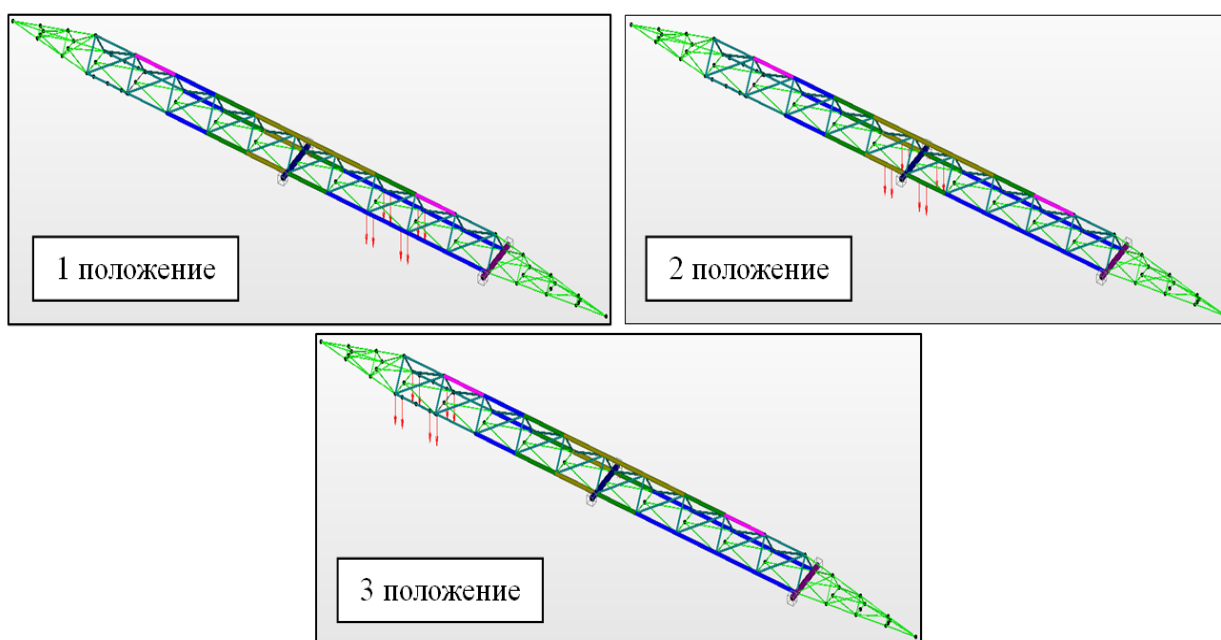


Рисунок 1 – Рабочие положения

Из 3-х представленных положений последнее является наиболее опасным и подвержено большим нагрузкам на стрелу, так как расстояние между опорами, меньше расстояния от крайней опоры до крайнего положения. Все расчеты приведены для этого положения.

Анализ напряженно-деформированного состояния позволяет выявить элементы рабочего оборудования, имеющие излишние запасы прочности, подобрать оптимальные сечения и за счет этого уменьшить массу рабочего оборудования. Для расчета напряжений применяются специализированные пакеты. В нашем университете используется АПМ WinMachine.

Для расчета напряжений в этом пакете составляются: модель конструкции, модель закреплений и модель нагружения.

Модели конструкций могут содержать стержневые, пластинчатые, объемные элементы или их комбинации. Для рабочего оборудования решено было применить стержневую модель. Это объясняется тем, что рабочее оборудование рассматриваемой стрелы состоит из элементов круглого сечения, отсутствуют сложные профили.

Модель нагружения. Исходные данные для проектирования конструкции является минимальный вес удерживаемой конструкции 25 000 кг, длина стрелы 43 м, коэффициент запаса по устойчивости минимум 2.

Модель закрепления. Модель закрепления представляет собой опоры, накладываемые в соответствующих точках рабочего оборудования, обеспечивающих статическую определенность модели. Опоры устанавливаются в точках крепления стрелы к платформе путеукладчика.

Исследования. По разработанной модели проведены исследования по поиску оптимального сечения элементов рабочего оборудования, определены напряжения и масса конструкции. Первый расчет конструкции – трубы выбраны одинаковым сечением, в результате были найдены элементы, имеющие излишние запасы прочности. Масса первого варианта: 43581 кг. В последующих расчетах конструкции были уменьшены сечения элементов, имеющих излишний запас прочности. Это и обеспечит снижение массы рассматриваемой конструкции.

Один из вариантов расчета (3-е, опасное положение) в виде карты напряжений приведён на рисунке 2.

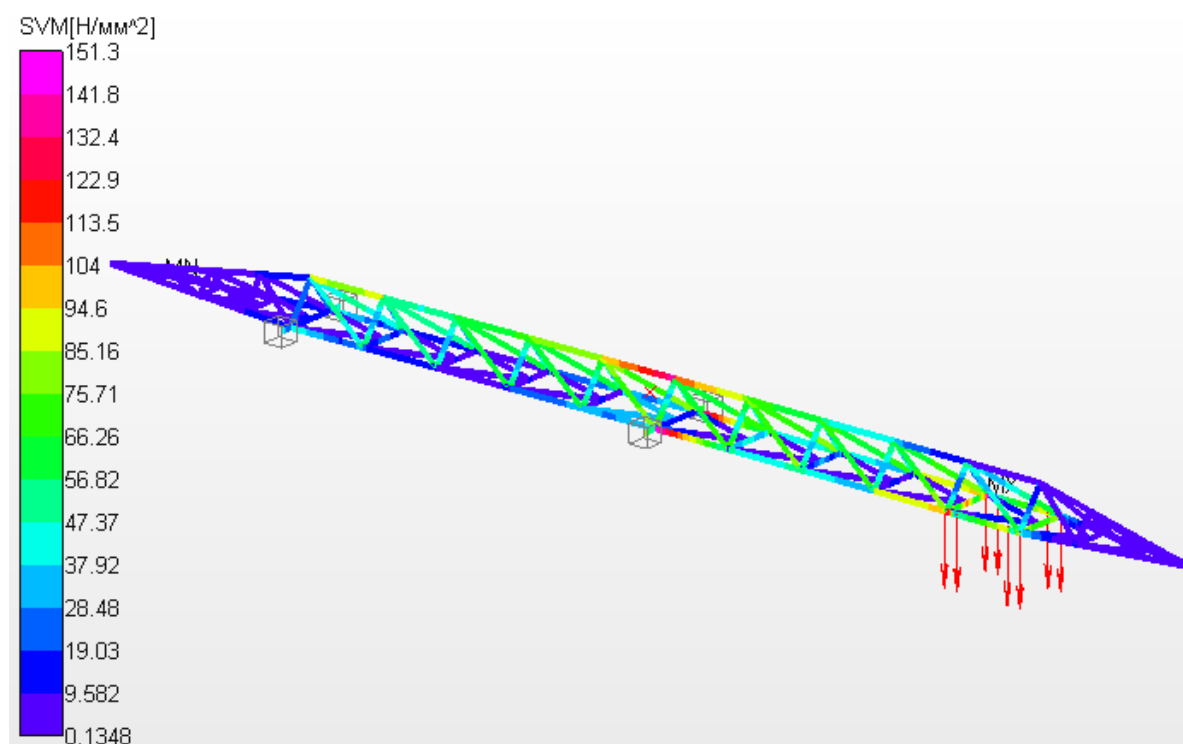


Рисунок 2 – Карта напряжений

Расчетами определены коэффициент запаса по устойчивости: 9,422; коэффициент запаса по текучести: 2,1; максимальные напряжения: 151,3 Н/мм²; общая масса конструкции: 20474,5 кг; максимальные перемещения головы стрелы: 148 мм.

Вывод: программа АПМ WinMachine позволяет грамотно спроектировать конструкцию, подбирая сечения элементов, обеспечивающих при достаточном коэффициенте запаса по прочности и устойчивости минимальную металлоёмкость. Для оптимального варианта получена масса: 20474,5 кг, начальный вариант, при одинаковых сечениях элементов конструкции стрелы путеукладчика: 43581 кг.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭКСКАВАТОРА ЭЖГ-8И

Сазанов А. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Анализ напряженно-деформированного состояния позволяет выявить элементы рабочего оборудования, имеющие излишние запасы прочности, подобрать оптимальные сечения и за счет этого уменьшить массу рабочего оборудования. Для расчета напряжений применяются специализированные пакеты. В нашем университете используется АПМ WinMachine.

Для расчета напряжений в этом пакете составляются: модель конструкции, модель закреплений и модель нагружения.

В модель рабочего оборудования включена стрела, надстройка и подвеска стрелы (задана канатами с предварительным натяжением). Влияние рукояти на напряжение в элементах стрелы и подвески учитывается заданием усилий на седловой подшипник и на голову стрелы.

Модель нагружения. Исходные данные для модели нагружения и модели конструкции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Вместимость ковша, м ³	8
Угол наклона стрелы γ , град	47
Длина стрелы $L_{стр}$, м	13,5
Длина рукояти $L_{рук}$, м	12,2
Максимальное усилие на блоке ковша $F_{под}$, кН	784
Максимальное усилие напора $F_{нап}$, кН	363
Масса гружёного ковша, т	30
Масса рукояти, т	7

Расчет усилий на ось головного блока. Подъемные канаты, огибая головной блок, передают усилие на ось головного блока.

Расположение равнодействующей силы от усилия подъема определяется с помощью многоугольника сил, который построен на чертеже общего вида в программе «Компас 3D». Многоугольник сил строится в масштабе, согласно исходным данным, представлен на рисунке 1, для ввода в АПМ определяются проекции равнодействующей на оси OX и OY .

Сила тяжести элементов рабочего оборудования в расчетном модуле учитывается при расчете напряжений автоматически по размерам этих элементов. От рукояти на седловой подшипник действует половина силы тяжести рукояти, в модуле она задается сосредоточенной силой.

Модель закрепления представляет собой опоры, накладываемые в соответствующих точках рабочего оборудования, обеспечивающих статическую определенность модели. Опоры устанавливаются в точках крепления надстройки к платформе и в пяте стрелы. Пример карты напряжений одной из расчётных моделей приведён на рисунке 2. Остальные примеры расчётов сведены в таблицу 2.

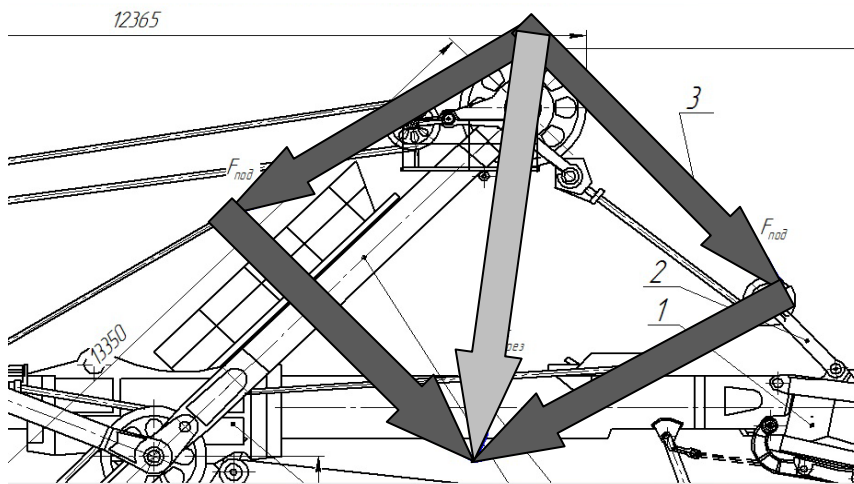


Рисунок 1 – Нахождение равнодействующей силы

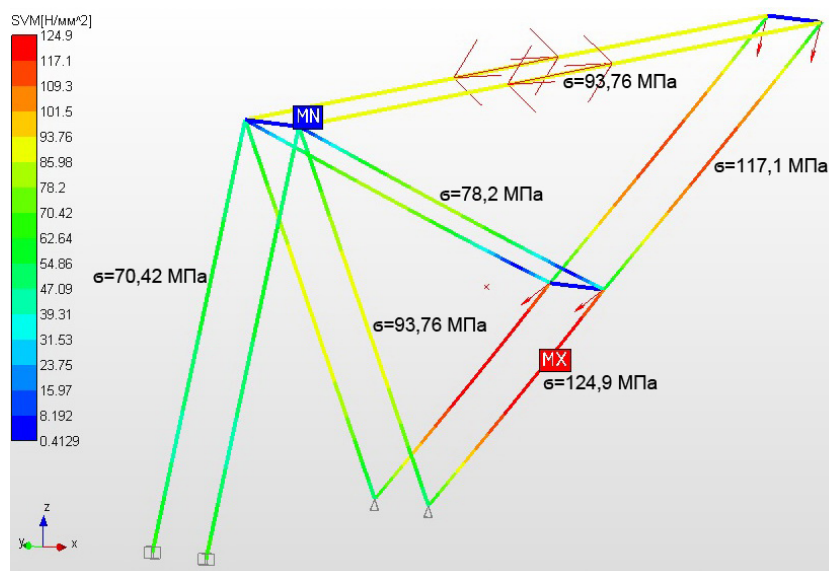


Рисунок 2 – Карта напряжений

Таблица 2 – Результаты расчёта

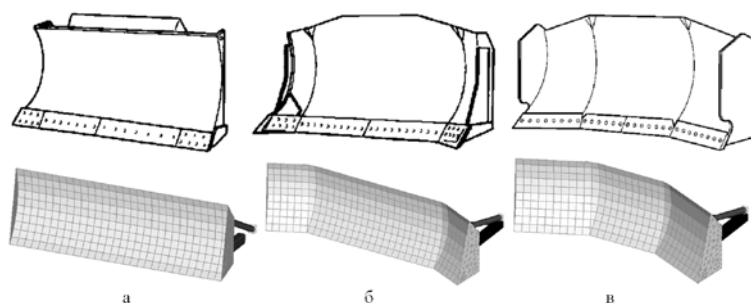
Сечение	Труба 450*9	Труба 325*15	Труба 168*36
Максимальное напряжение	91,03 МПа	89,79 МПа	124,9 МПа
Масса конструкции	25078,5 кг	23680,6 кг	22846,24 кг
Коэффициент запаса устойчивости	272000	1,915	131684

Вывод: сечения малого диаметра с большой толщиной стенки дают оптимальный результат по показателям допустимых напряжений (можно принимать большой коэффициент безопасности для избегания наступления усталости металла), обеспечивают большой коэффициент запаса устойчивости и меньшую металлоёмкость, по сравнению с большим сечением стрелы. Сечение, которое близко к тому, что используется на рассматриваемых экскаваторах (см. таблицу 2, сечение «Труба 450*9») дало наиболее оптимальные результаты. Однако для более точных выводов необходимо рассматривать данную конструкцию более углублённо и проводить гораздо большее количество подсчётов.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БУЛЬДОЗЕРНЫХ ОТВАЛОВ

Хайретдинова Е. П., Савинова Н. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Бульдозеры являются неотъемлемыми элементами горнодобывающих технологий. Они предназначены для послойного срезания грунта, его перемещение на небольшое расстояние и разравнивания. Основным элементом рабочего оборудования является отвал. Отвал представляет собой сварную конструкцию, состоящую из лобового листа криволинейного очертания, козырька, нижней и верхней коробок жесткости, вертикальных ребер жесткости и боковых стенок. Различают неповоротные, поворотные и универсальные отвалы. Неповоротные отвалы выполняются прямой, сферической и полусферической формы (рисунок 1).



а – прямой; б – полусферический; в – сферический

Рисунок 1 – Неповоротные бульдозерные отвалы и их конечно-элементные модели

Теоретические исследования проводились с целью сравнения технологических, прочностных и массовых характеристик бульдозерных отвалов разных типов при равных габаритных геометрических размерах 4500x1500 мм ($W \times H$), с кривизной лобового щита 1500 мм.

Грунт, накапливающийся перед отвалом, называется призмой волочения, при установившемся режиме копания она остается практически неизменного объема и определяет производительность бульдозера при добыче и перемещении породы.

Прямого отвала:	$V = 0,8WH^2 = 12,15 \text{ м}^3$;
Полусферического отвала:	$V = V_s + V_u = 14,12 \text{ м}^3$;
	$V = 0,8WH^2 = 12,15 \text{ м}^3$;
	$V_u = ZH(W-Z) \operatorname{tg} \alpha = 1,97 \text{ м}^3$;
Сферического отвала:	$V = V_s + V_u = 15,3 \text{ м}^3$;
	$V = 0,8WH^2 = 12,15 \text{ м}^3$;
	$V_u = ZH(W-Z) \operatorname{tg} \alpha = 3,15 \text{ м}^3$.

В результате расчета объема призмы волочения видно, что объем полусферического отвала на 16 % больше прямого, а сферического – на 26 %. Таким образом, производительность изменяется в таких же пропорциях.

Расчет на прочность элементов конструкции производится методами расчета деталей машин и металлоконструкций: $\sigma \leq [\sigma]$. Для создания расчетной модели и выполнения прочностных и массовых расчетов использовался конечно-элементный расчетный модуль APM Structure 3D программы инженерного анализа APMWinMachine.

Нагрузки, действующие на элементы конструкции бульдозеров, делятся на нормальные, случайные и аварийные. Нормальные действуют на отвал в процессе работы машины в

условиях нормальной ее эксплуатации, к таким нагрузкам относятся давление породы на лобовой лист отвала и усилие резания породы (рисунок 2).

Случайные нагрузки это совокупность одновременно действующих нагрузок в самом неблагоприятном их сочетании, в условиях нормальной эксплуатации машины. Случайные нагрузки являются основой для счета элементов конструкции машины на прочность. В таблице 1 приведены расчетные случаи, выполненные в работе для всех видов отвалов.

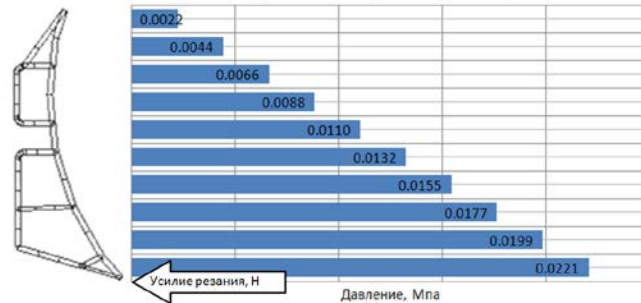


Рисунок 2 – Модель нагружения первого расчетного случая

Таблица 1 – Расчетные случаи

Номер расчетного случая	Схема нагружения и расчетные формулы
1. Бульдозер, двигаясь прямо, с постоянной скоростью и запертыми гидроцилиндрами, с ходу упирается центром режущей кромки отвала в препятствие	 $W_y = G \cdot \varphi_{\max} + U_{\phi} \sqrt{MC}$
2. Бульдозер, двигаясь по прямой, заглубляет отвал в грунт. Сила, развиваемая гидроцилиндрами, вывешивает машину на середине режущей кромки отвала с опрокидыванием вокруг точки А	 $W_y = (G - W_z) \varphi_{\max} + U_{\phi} \sqrt{MC};$ $W_z = \frac{Gl_1}{l_1 + l_2 + l_3}$
3. Бульдозер, двигаясь по прямой, заглубляет отвал в грунт. Сила, развиваемая гидроцилиндрами, вывешивает машину на конце режущей кромки отвала с опрокидыванием вокруг точки А	 $W_y = (G - W_z) \varphi_{\max} + U_{\phi} \sqrt{MC_{\Sigma}};$ $W_z = \frac{Gl_1}{l_1 + l_2 + l_3}; W_x = \frac{(G - W_z) \varphi_{\max} b_{\text{отв}}}{2(l_1 + l_2 + l_3)}$
4. Бульдозер, двигаясь по прямой выглубляет отвал из грунта. На середину режущей кромки отвала действует реакция грунта, удерживающая отвал. Сила, развиваемая гидроцилиндрами, стремится опрокинуть машину вокруг точки Б	 $W_y = (G + W_z) \varphi_{\max} + U_{\phi} \sqrt{MC_{\Sigma}};$ $W_z = \frac{Gl_2}{l_3}$
5. Бульдозер, двигаясь по прямой, выглубляет отвал из грунта. На конец режущей кромки отвала действует реакция грунта, удерживающая отвал. Сила, развиваемая гидроцилиндрами, стремится опрокинуть машину вокруг точки Б	 $W_y = (G + W_z) \varphi_{\max} + U_{\phi} \sqrt{MC_{\Sigma}};$ $W_z = \frac{Gl_2}{l_3}; W_x = \frac{(G + W_z) \varphi_{\max} b_{\text{отв}}}{2l_3}$

Для всех видов моделей формы отвалов выполнен весь перечень расчетных случаев, в результате которых получены карты напряжений и перемещений, оценены запасы прочности. По результатам сделан сравнительный анализ напряженно-деформированного состояния отвалов. На рисунке 3 показаны карты результатов расчетов.

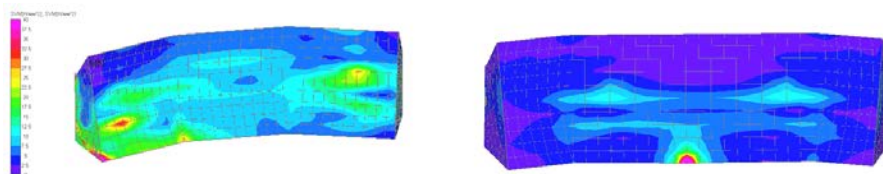


Рисунок 3 – Карты результатов

ИСПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ РОТОРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Агафонов А., Богомолов А.

Научный руководитель Савинова Н. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Роторные экскаваторы (ЭР) производительностью не более 630 м³/ч считаются машинами малой мощности. Их целесообразно применять для добычи нерудных строительных материалов и полезных ископаемых (крепостью не более 4 по шкале Протоdjяконова) в карьерах небольшой производительности. Достоинствами данной техники является непрерывность действия, равномерная загрузка силовых установок. Отгрузка породы роторными экскаваторами ведется непрерывным потоком в отвал, перегрузочные устройства или в транспортные средства любого типа. Преимуществом роторных экскаваторов малой мощности являются также оптимальные размеры основных узлов для транспортировки их по железной дороге или на большегрузном автотранспорте.

Для выбора возможных компоновок ЭР для конкретных условий эксплуатации в работе был выполнен анализ современных машин этого типа, нужно отметить, что их выпускалось не так много и доступная информация достаточно скудная.

Основными частями роторных экскаваторов являются (рисунок 1): рабочее оборудование (это ротор 1 и стрела ротора 2 с конвейером), разгрузочная стрела 3 (или отвальная) с конвейером, поворотная платформа 4, ходовое оборудование 5, верхняя надстройка 6. Основные исполнительные механизмы экскаватора: механизм подъема роторной стрелы 7 (канатный или гидравлический), привод ротора 8, приводы конвейеров.

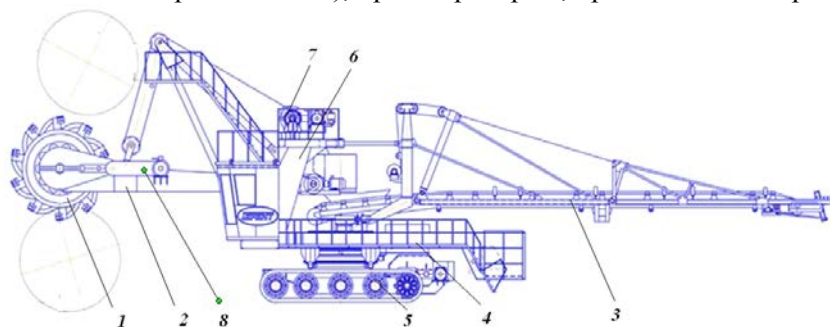


Рисунок 1 – Роторный экскаватор

Ротаторы по принципу разгрузки бывают гравитационными и инерционными, в экскаваторах малой мощности применяются гравитационные, которые по конструкции делятся на камерные и бескамерные. Камерные ротаторы благодаря значительной жесткости конструкции и небольшой высоте падения материала на конвейер при выгрузке успешно применяются для экскавации крепких несвязных пород (углей, сланца) пониженной влажности, а так же на складах руд и угля. Наибольшее применение в современных конструкциях роторных экскаваторов нашли бескамерные ротаторы с гравитационной разгрузкой, как наиболее универсальные.

Днища ковшей подбирают исходя из условий, в которых будет работать роторный экскаватор. Ковш с жестким сплошным днищем подходит для пород невлагонеполненных, рыхлых, сыпучих. Для влагонеполненных, кусковых пород применяют жесткие решетчатые и гибкие днища. Их достоинством в том, что они самоочищаются от налипшей породы. Режущая кромка ковшей может иметь арочную, прямоугольную и трапециевидную формы. Выбор исполнения режущей кромки так же зависит от условий эксплуатации. Режущая кромка по разному может быть оснащена зубьями: по верхней грани, по всему периметру и без зубьев.; в некоторых ротаторах присутствует опережающая режущая кромка.

Конструкция приемно-питающего устройства в экскаваторах малой мощности чаще всего с неподвижным желобом (или лотком), реже с вращающим конусом – металлоконструкцией жестко связанной с обечайкой ротора.

В работе прочностному анализу подвергались стрелы современных экскаваторов, как роторных, так и разгрузочных; балочной и ферменной конструкции. Расчеты стрел проводились методом конечных элементов в программе инженерного анализа APMWinMachine.

В период предпроцессорной подготовки было выполнено трехмерное моделирование роторов и стрел для получения сравнительных массовых и инерционных характеристик. Анализ показал, что при равных технологических параметрах, бескамерные роторы имеют меньшую массу по сравнению с камерными на 7 %. Роторы с ППУ виде конуса тяжелее аналогичных с лотком на 5 %. По сравнению с балочной имеет преимущество по массе и ферменная стрела, при равной длине и грузоподъемности масса последней меньше на 15-30 %, но при этом габариты поперечного сечения у ферменной стрелы больше.

Модель нагружения состоит из набора усилий, действующих на стрелу в рабочем процессе:

- Сила тяжести металлоконструкции стрелы;
- Сила тяжести ротора;
- Сила тяжести оборудования (конвейера, привода ротора и т. д.)
- Сила тяжести породы в ковшах ротора, на ППУ, на конвейере;
- Усилие копания (рисунок 2);
- $P_0 = P_{рез} + P_{зап} + P_{ин} + P_{тр} + P_{под}$
- Инерционные силы и т. д.

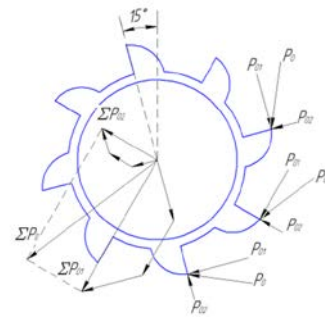
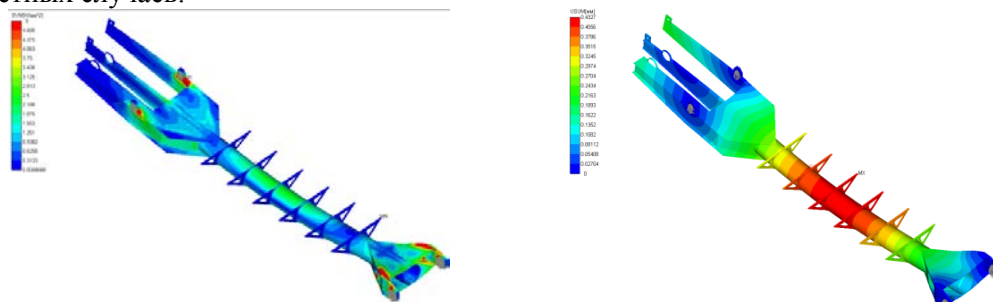


Рисунок 2 – Модель нагружения

Количество расчетных случаев для роторных стрел может быть много, так как стрела в рабочем процессе постоянно меняет свое положение в пространстве. Серию прочностных расчетов выполнялось в следующем порядке. Для стрелы в горизонтальном положении первый расчетный случай от собственной силы тяжести, в каждом последующее расчете добавляется одна из составляющих модели нагружения. Это позволит оценить влияние каждого силового фактора. В полном силовом нагружении стрелы будут проведены расчеты для максимальной и минимальной высоты копания. На рисунке 3 представлены результаты одного из расчетных случаев.



а – результат напряжений; б – результат перемещений

Рисунок 3 – Карты результатов

В представленной работе решалось несколько задач:

1. Классификация конструктивных признаков современных роторных экскаваторов малой производительности;
2. Оценка применимости конструкций рабочего оборудования для разных условий эксплуатации;
3. Предпроцессорная подготовка конструкций стрел ЭР;
4. Выполнение анализа напряженно-деформированного состояния стрел различных конструкций.

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МНОГОКАНАТНЫХ МАШИН НАЗЕМНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ

Сайпуллаев А. А., Касимов А. А.

Научный руководитель Тимухин С. А., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Разработка месторождений полезных ископаемых, залегающих на больших глубинах, требуют создания высокопроизводительных подъемных установок. Создание таких подъемных установок идет по пути увеличения грузоподъемности и скорости движения сосудов. Отсюда следует, что возрастает масса машин, размеры органов навивки и диаметры канатов, а также мощность электроприводов.

Повышение технического уровня подъемных установок возможно, благодаря комплектованию подъемных машин современными системами и узлами. Здесь следует отметить о стремлении конструкторов к созданию упрощенных кинематических схем горных машин и механизмов с низкоскоростным, высокомоментным электроприводом, имеющим возможность для регулирования скорости вращения [2]. В связи с этим, весьма интересной идеей становится замена двигателей постоянного тока, которые в настоящее время применяются практически на каждой подъемной установке, на более эффективные синхронные двигатели. Применение синхронных двигателей с питанием от статического преобразователя частоты дает следующие преимущества:

- повышение энергетических показателей подъемных установок (высокий КПД, отсутствие добавочных сопротивлений);
- улучшение точности тахограммы движения (абсолютно жесткая механическая характеристика);
- уменьшение массогабаритных показателей (отсутствие передаточных звеньев);
- экономичность системы электроснабжения (рекуперация реактивной энергии в сеть).

Следующий фактор, который влияет на повышение технического уровня подъемных установок, - это рациональный выбор типа подъемной машины и ее расположения [1]. Таким образом, применение многоканатных машин наземного расположения позволяет реализовать следующие преимущества:

- упрощения строительства подъемного комплекса;
- упрощения монтажа и обслуживания электромеханического оборудования;
- сокращение эксплуатационных расходов;
- сокращение объемов строительства;
- уменьшение стоимости подъемного комплекса;
- снижение изгибающих напряжений в сечениях коренного вала.

Для повышения глубины подъема, а также производительности на сегодняшний день актуальна практика замены барабанных машин на многоканатные подъемные машины наземного расположения. Первые такие подъемные установки с участием кафедры Горной механики УГГУ были спроектированы и построены на подземном руднике Гайского ГОКа. Ввиду того, что на территории России никаких подъемных машин не производится, машины закупаются за рубежом, что уже стало традицией.

Поэтому разработка и освоение производства у нас в стране многоканатных подъемных машин именно наземного расположения становится важной и приоритетной задачей, решением которой задалась на кафедре ГМ УГГУ. По разработанной методике были рассчитаны конструктивные элементы лобовин и оболочки, а также коренная часть четырехканатной подъемной машины.

Для обеспечения надежной эксплуатации таких машин необходима разработка высокосовершенных систем управления и защиты от аварий. В этой связи особое значение

придается дальнейшему техническому усовершенствованию средств техники безопасности, в первую очередь тормозных устройств.

За последние два десятилетия традиционные колодочные тормоза с рычажной передачей тормозных усилий почти повсеместно вытесняются безрычажными гидравлическими дисковыми тормозами [3].

Важнейшими положительными качествами, которые получают подъемные машины с применением дисковых тормозов, являются:

- повышение быстродействия тормоза-сокращение времени холостого хода и времени срабатывания;
- повышение надежности, что повышает безопасности эксплуатации подъемной установки в целом;
- обеспечение автоматически регулируемого и программного торможения за счет использования многоэлементного тормозного привода;
- увеличение показателя общей надежности тормозного устройства, что повышает безопасность работы подъемной установки в целом;
- появляется возможность дальнейшего наращивания скоростей подъема и нагрузок;
- повышается точность остановки подъемного сосуда за счет повышения быстродействия тормоза.

Сегодня наиболее часто встречаются системы дисковых тормозов немецкой фирмы «SIEMAG» двух типов BE-100 и BE-200 с тормозными элементами, рассчитанных на усилие 100 кН и 200 кН соответственно. Отсюда следует, что разработка конструкций дисковых тормозов отечественного производства является актуальной задачей.

В настоящее время на кафедре Горной механики ведется разработка многоканатной машины наземного расположения с дисковой тормозной системой на основе тормозных элементов, рассчитанных на усилие 150 кН, с перспективой производства их на территории РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов Ю. В. Повышение эффективности комплексов многоканатных подъемов с наземным расположением подъемных машин: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Екатеринбург, 2010. 31 с.
2. Решетняк С. Н. Особенности применения высоковольтных преобразователей частоты для питания синхронных двигателей, используемых в качестве приводов подъемных установок. – М.: Изд-во «Горная книга», 2006. Вып. 10. С. 66-71.
3. Машиностроение и техносфера XXI века // Сборник трудов X Международной научно-технологической конференции. Донецк. 2003. С. 78-86.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УДАРНЫХ МАШИН С БОЛЬШОЙ ЭНЕРГИЕЙ ЕДИНИЧНОГО УДАРА

Нечаев А. С., Мамонтов Н. П.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В процессе горного производства, при проведении открытых горных работ образуется большое количество негабаритов.

Одним из основных условий исключения затрат на транспортировку и дальнейшую обработку негабаритов в дробильных комплексах является применение гидравлических, пневматических, шаровых и другого типа механических устройств, обеспечивающих разрушение негабаритов.

Характер разрушения негабаритов вышеупомянутыми способами осуществляется путем скалывания части массы куска породы, то есть его поверхностным разрушением. При таком способе дробления, полезная составляющая куска породы отчасти утилизируется, путем превращения ее в пыль и мелкую составляющую.

На кафедре ЭГО проводятся аналитически-экспериментальные работы по созданию ударного импульсного механизма, обеспечивающего объемный характер разрушения негабаритов.

Объемный способ разрушения отдельности породы представляет собой передачу кинетической энергии на объект разрушения, путем импульсного нагружения негабарита нормальным усилием. При этом в негабарите образуются предельные напряжения, в результате чего происходит отрыв части породы от массы негабарита, при этом исключается образование мелких и пылевых составляющих материала этой породы, а, следовательно: сохраняется полезная составляющая в негабарите.

На рисунке 1 показан график зависимости энергоемкости разрушения от объема негабарита, из которого видно как с ростом объема разрушаемого негабарита увеличивается энергоемкость разрушения. Данная зависимость подтверждает необходимость использования ударных механизмов с большой энергией единичного удара.

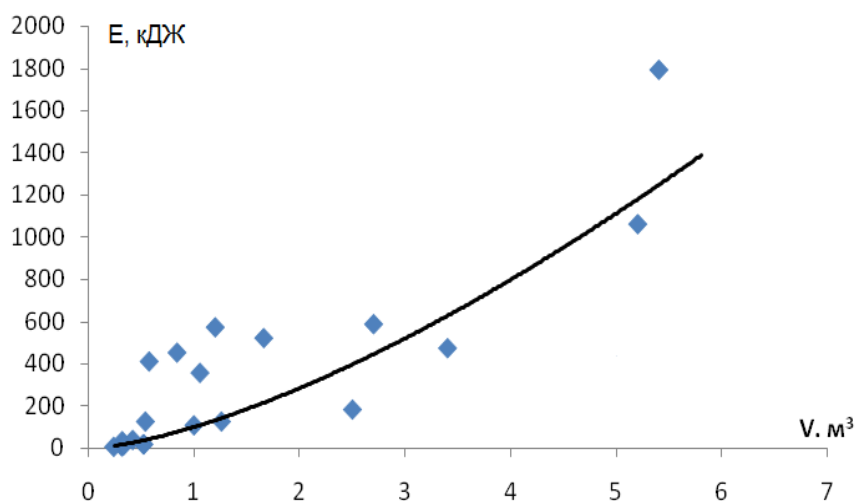


Рисунок 1 – График зависимости энергоемкости разрушения от объема негабарита [1]

Для осуществления указанного способа разрушения используются ударные импульсные механизмы с большой энергией единичного удара. К данным механизмам можно отнести:

1) Установка для дробления негабаритов горных пород с дизельным приводом (дизель-молот). Отличительной особенностью дизель-молота является высокая энергия единичного удара, которая создаёт эффективность разрушения горных пород. Большая энергия единичного удара реализуется с минимальной длительностью импульсного удара. Внешнее ударное усилие вызывает вынужденные колебания, частота которых соответствует возникающим усилиям. Возникающие совпадения, частота колебаний собственного инструмента и вынужденных колебаний неразрушающего негабарита приводит к форсированному разрушению негабарита.

По эффективности передачи кинетической энергии разрушению объекта негабаритов, дизель-молот в 2-3 раза превосходит гидро-, пневмо- и электроимпульсные ударные установки [2].

Несмотря на большое количество видимых преимуществ, дизель-молот имеет ряд конструктивных недостатков: наличие пускового устройства - «кошки» с подъемно-сбрасывающим механизмом. А также, дизельный привод поршня-бойка, который способствует большому расходу энергии на сжатие воздуха (50...60 %) вследствие чего сравнительно небольшая мощность, расходуемая на дробление негабарита. В итоге КПД передачи кинетической энергии негабариту составляет всего 0.6-0.7.

2) Кинетический молот Fractum.

Отличительной особенностью молота fractum является передача кинетической энергии негабариту посредством применения принципа свободного падения для ударной массы. Ударная масса (боек) поднимается в верхнее максимальное положение, после чего происходит ее разъединение от сцепляющей муфты, и боек начинает свободно падать по направляющему стволу, боек ударяет по негабариту и передает ему всю свою кинетическую энергию, в результате чего происходит объемное разрушение куска породы.

Ударный механизм данного типа характеризуется большой энергией единичного удара, простотой конструкцией, а также отсутствием реактивных усилий и амплитуды вибрации на базовую машину.

К недостаткам конструкции можно отнести наличие тросового подъемно-сбрасывающего механизма, громоздкость устройства.

Общим недостатком дизель-молота и кинетического молота Fractum, является конструкция подъемно-сбрасывающих механизмов, уменьшающая надежность и срок безремонтной эксплуатации оборудования.

Для решения данной конструктивной проблемы, нами ведется разработка принципиально-нового подъемно-сбрасывающего механизма, основной особенностью которого является гидропривод, позволяющий производить сцепление его с ударной массой в любой точке траектории его подъема. При этом в значительной степени увеличивается простота и надежность конструкции. Данная система позволит, не снижая технических характеристик устройства, уменьшить размер и вес ударника, вследствие чего снизятся и габариты необходимой базовой машины для данного навесного оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боярских Г. А., Мамонтов Н. П., Федосеев А. П. Экспериментальное исследование установки с дизель-молотом ДМ-150 для разрушения негабаритов // Международный научно-промышленный симпозиум «Уральская горная школа – регионам», 2010. С. 351-354.
2. Федосеев А. П. Установка для дробления негабарита горных пород и строительных материалов с дизельным приводом». URL: <http://utimenews.org/>.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ РЕГИСТРИРУЮЩИМ ПРИБОРОМ МЕТРАН-900 НА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ ПО ИСПЫТАНИЮ ОСЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Говоров К. В., Долганов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На энергетических объектах сейчас функционируют десятки тысяч морально устаревших, изношенных контрольно-измерительных приборов. Одна из наиболее злободневных позиций - бумажные самописцы, которые персонал с удовольствием заменил бы на что-то более современное.

Регистратор МЕТРАН-900 состоит из двух блоков, выполненных в отдельных корпусах: блока коммутации (рисунок 1, № 4) и собственно регистратора (рисунок 1, № 5). Блок коммутации собирает сигналы от датчиков (рисунок 1, № 2, 3), преобразует их в цифровой код и по интерфейсу RS-485 передает в блок регистрации на расстояние до 1200 метров. Т.е. вместо 12 кабелей от датчиков к щиту идет только одна линия цифровой связи [1].

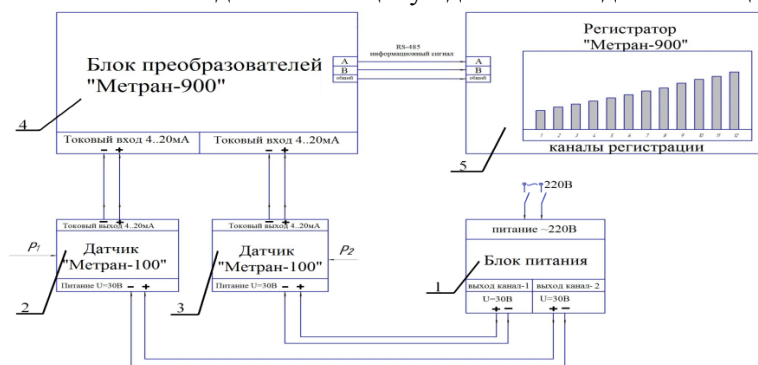


Рисунок 1 – Система регистрации и контроля параметров осевого вентилятора

Допускается подключение до 12 датчиков различных типов:

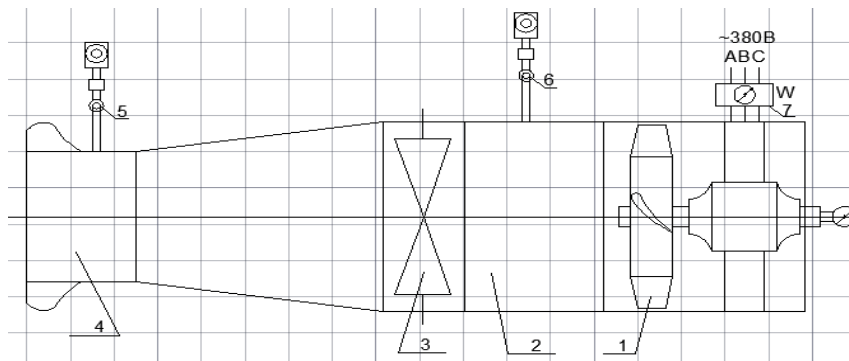
- терморезистивные датчики температуры;
- датчиков с аналоговыми токовыми сигналами от 0 до 20, от 0 до 5, от 4 до 20 мА;
- датчиков с линейным или квадратичным сигналом взаимной индуктивности;
- датчики измеряют расход жидкости, газа, пара в системах автоматического контроля, вязкие субстанции, агрессивные и абразивные среды, давление сред с низкой и высокой температурой.

Обработка информации подразумевает:

- регистрацию и хранение данных в собственной электронной памяти прибора;
- визуализацию полученных данных на встроенном дисплее в цифровом и графическом виде;
- преобразование входных сигналов в цифровой сигнал интерфейсов RS232 или RS485;
- выдачу аварийного сигнала при нарушении установленных диапазонов контролируемых параметров;
- выдачу на внешнее печатающее устройство зарегистрированных значений за требуемый интервал времени.

Входной трубопровод 2 служит для подвода воздуха к вентилятору и измерения статического давления вентилятора. Дроссель 3 регулирует расход воздуха через воздухопровод и вентилятор, что достигается за счет изменения аэродинамического сопротивления ($R_{\text{пр}}$) путем изменения площади его проходного сечения. Измерительный

коллектор 4 служит для определения подачи (производительности) вентилятора путем изменения статического давления (P_{sk}) в его цилиндрической (калиброванной) части. Датчик 5 служит для измерения статического давления(разрежения) в измерительном коллекторе. Датчик 6 служит для измерения статического давления(разрежения) во входном воздухопроводе (создаваемого вентилятором). Киловаттметр 7 служит для измерения мощности, потребляемой двигателем вентилятора из электрической сети [2].



1 – осевой вентилятор; 2 – входной воздухопровод; 3 – дроссель; 4 – измерительный коллектор; 5, 6 – датчики Метран-100; 7 – киловаттметр

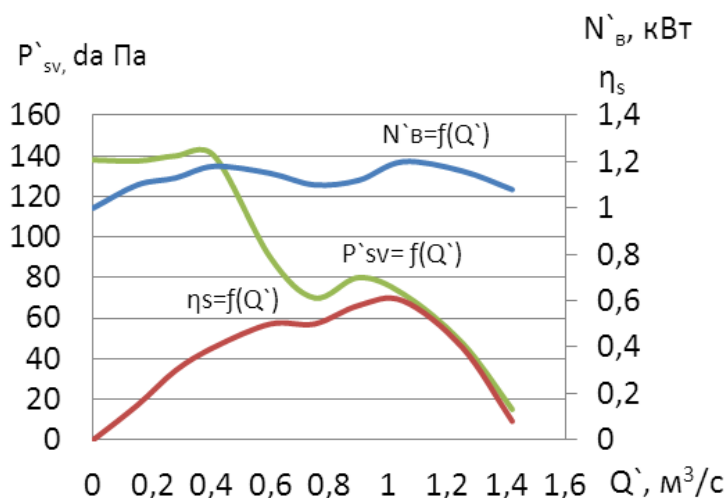
Рисунок 2 – Схема лабораторной установки по испытанию осевого вентилятора

Характеристики вентилятора. $P'_{sv} = f(Q'_B)$, $N'_B = f(Q'_B)$, $\eta_s = f(Q'_B)$ строятся по точкам на основании полученного ряда пересчитанных значений путем их плавного обвода по лекалу (рисунок 3).

Рисунок 3 – Аэродинамическая характеристика ВМЭ-5

Приведенная погрешность по снимаемым параметрам не превышает 0,1 %.

Применение данной системы позволит применять приборы с повышенной точностью для контроля давления ОВ, в течение длительного времени, что позволит эксплуатировать установку в режиме максимального КПД, тем самым обеспечит эксплуатацию ОВ в энергосберегающем режиме, что является чрезвычайно актуальным в наше время.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конобеев А. В., Яншин В. Н. Руководство по эксплуатации Метран-900.001.01.РЭ. 2003.
2. Копачев В. Ф. Испытание осевого вентилятора Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Стационарные машины». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. С. 12-14.

ВЛИЯНИЕ ШЛАМОВ В ШАХТНОЙ ВОДЕ НА РАБОТУ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Долганов А. В., Белоусов А. А., Ильин Н. А., Смирнов А. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При эксплуатации водоотливного оборудования приходится встречаться с абразивным изнашиванием, так как при откачивании вод в них всегда содержатся, во взвешенном состоянии, нерастворимые твердые частицы проходящие через проточную часть насоса. С целью проверки интенсивности абразивного изнашивания насосов проведено их экспериментальное исследование. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные данные гидроабразивного износа насоса ЦНС(К) 300-360, гор. 260 м, при наработке до капитального ремонта 380 ч, в условиях ГПР ОАО «ГГОК»

№	Наименование деталей	m_1 , кг новой детали	m_2 , кг изношенн ой детали	Δm , гр	Скорость износа V , гр/ч
1	Крышка глухая	0,57	0,52	50	0,131
2	Гайка круглая специальная	0,49	0,44	50	0,131
3	Втулка подшипника	3,3	3,2	100	0,263
4	Гайка ротора	5,15	4,5	650	1,7105
5	Втулка разгрузки	15	13,8	1200	3,157
6	Втулка дистанционная	3,5	3,1	400	1,052
7	Аппарат направляющий	29	28,2	800	2,1052
8	Колесо рабочее №1 первой ступени	23	22,2	800	2,1052
9	Колесо рабочее № 2	20,45	19,6	850	2,236
10	Колесо рабочее № 3	20,45	19,1	1350	3,552
11	Колесо рабочее № 4	20,45	19,3	1150	3,026
12	Колесо рабочее № 5	20,45	20,1	350	0,921
13	Колесо рабочее № 6 при выдаче	19	18,1	900	2,368
14	Кольцо уплотняющее	1,25	1,23	20	0,052
15	Кольцо уплотняющее	0,63	0,61	20	0,052
16	Рубашка вала	8,9	8,2	700	1,842
17	Втулка гидрозатвора	2,6	2,2	400	1,052
18	Кольцо направляющего аппарата	27	26,7	300	0,789
19	Крышка нагнетания	291	289,8	1200	3,157

Продуктивная эксплуатация водоотливного оборудования, удлинение его срока службы, при длительном сохранении им КПД, имеет место лишь признание закономерностей износа их или возможностей количественной оценки потери веса элементами насосов от абразивных сред, транспортируемых в воде на поверхность, что позволит применять эффективные способы защиты водоотливного оборудования от абразивного износа.

Закономерности абразивного износа проверяли в условиях Гайского подземного рудника ОАО «ГГОК» на центробежных насосах секционного типа ЦНСК 300, установленных в насосной камере главного водоотлива горизонта 260 м.

Целью исследования являлось установление закономерности абразивного износа отдельных узлов насоса и скорости их изнашивания от гранулометрического состава

абразивных частиц и их количества в одном куб метре воды, откачиваемой насосами, и определение мест наибольшего износа его элементов, изменение КПД в процессе работы.

Для определения распределения износа элементов насоса в зависимости от числа его ступеней, наработки в часах машинного времени и свойств шахтных вод исследовали работу насосов, производя взвешивание его элементов перед началом работы и после наработки насосом машино-часов

Выводы по результатам проведенных исследований: потеря массы рабочих колес по ступеням насосов различается между собой в небольших пределах.

Перед демонтажем насосов на текущие и капитальные ремонты производилось взятие проб воды в объеме 1 литр из приемных колодцев для определения ее физико-химических свойств, также был проведен ситовый анализ твердого, содержащегося в пробах воды (рисунок 1).

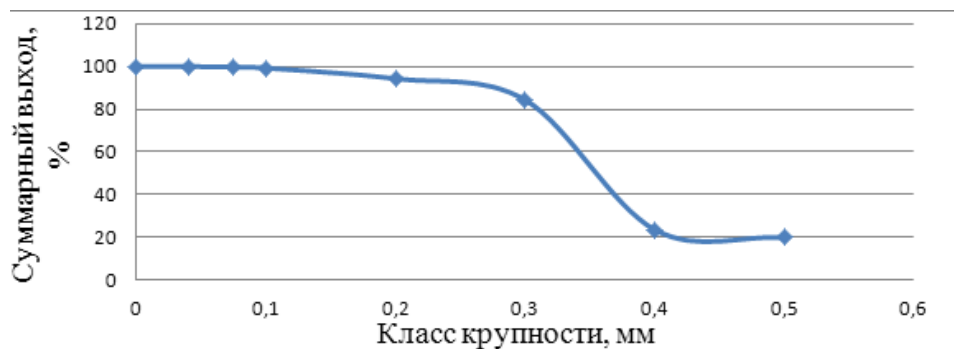


Рисунок 1 – Характеристика крупности шлама с гор. 260 м

Ситовый анализ шлама показал содержание значительного объема высоко абразивных примесей горных руд и пород, по классу крупности от 0,2 до 0,5 мм, не соответствующие требуемым заводом-изготовителем условиям эксплуатации насосного оборудования. Эксплуатация насосов в данных условиях приводит к существенному снижению наработки до капитального ремонта. По данным ОАО «ГТОК» на ГПР средняя наработка насосов главного водоотлива на капитальный ремонт составляет 400 часов.

На основании этого можно сделать вывод что повышение эффективности рудничных водоотливных установок возможно только при условии работы насосов на осветленной воде, содержащей не более 0,2 % механических примесей по объему и крупностью не более 0,2 мм, соответствующих требованиям заводов-изготовителей насосного оборудования

Эксплуатационный срок службы деталей насосов зависит от абразивных и гранулометрических свойств шламов, а также от количества твердых частиц, содержащихся в откачиваемой воде и от свойств материала из которого изготовлены детали шахтных насосов.

В результате проведенного исследования можно утверждать, что для длительного сохранения номинального значения КПД насоса при перекачивании шахтных вод содержащих шлам необходимо предварительно осветлять шахтную воду.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА

Долганов А. В., Поезжаев К. С., Толкачёв А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Целью данного лабораторного стенда является приобретение навыков снятия индивидуальных характеристик студентами и определения режима работы насоса, а также изучение устройства и обучение работе с аппаратурой измерения эксплуатационных параметров насоса.

Индивидуальные характеристики насоса используются для определения действительного режима его эксплуатации, резерва производительности, давления и мощности, а также для правильного выбора насоса (рисунок 1, таблица 1).

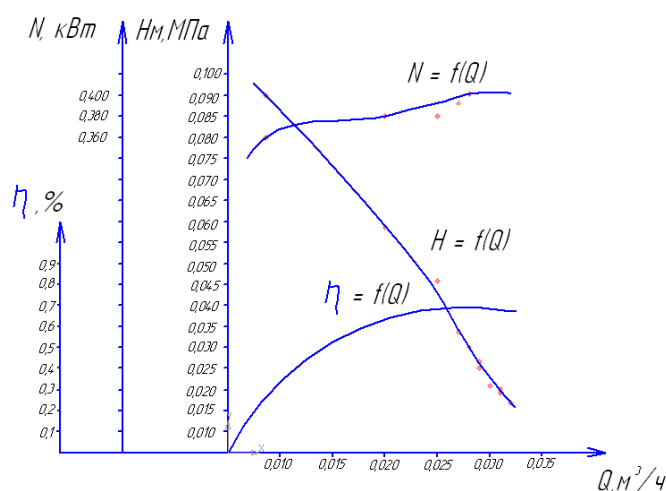


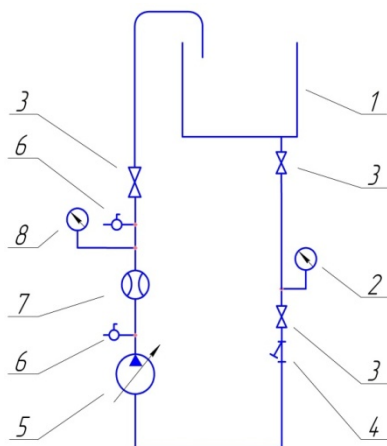
Рисунок 1 – Индивидуальная характеристика циркуляционного насоса
Grundfos UPS 40-120F

Таблица 1 – Техническая характеристика циркуляционного насоса

Параметр	Показатель
Подача	22 м ³ /ч
Напор	9,5 м
Мощность	470 Вт
КПД	40 %
Напряжение приводного двигателя	220 В

В настоящее время нет достаточно точных и простых теоретических методов расчёта индивидуальных характеристик насосов. Поэтому получение этих характеристик возможно лишь при испытании насосов на месте их эксплуатации в лабораторных условиях [1].

Испытание циркуляционного насоса проводится на комбинированном испытательном стенде, разработанном и сконструированном на кафедре горной механики, гидравлическая схема которого представлена на рисунке 2, а техническая характеристика насоса в таблице. Стенд предназначен для проведения лабораторных работ по курсу «Стационарные машины» для студентов дневного и заочного обучения [2].



1 – резервуар с водой; 2 – вакуумметр; 3 – вентиль запорный; 4 – фильтр сетчатый; 5 – насос Grundfos UPS 40-120F; 6 – шаровый вентиль; 7 – расходомер; 8 – манометр

Рисунок 2 – Гидравлическая схема стенда

Циркуляционный насос «с мокрым ротором» — одна из главных составляющих системы отопления и горячего водоснабжения. Предназначен для обеспечения принудительного движения жидкости по замкнутому контуру (циркуляции), а также рециркуляции. При расчете производительности насоса, работающего в циркуляционной системе, следует учитывать только потери на трение в трубопроводе.

«Мокрые» циркуляционные насосы имеют ротор с рабочим колесом, находящийся в жидкости, которую они перекачивают. От статора ротор отделен стаканом, который, как правило, изготавливается из нержавеющей стали. Вал ротора может изготавливаться как из металла, так и из керамики. Перекачанная жидкость выполняет две функции: смазывает детали и охлаждает мотор. КПД насоса «с мокрым ротором» составляет порядка 50 %.

Замкнутая система установки моделирует современные энергоэффективные системы отопления, водоснабжения и кондиционирования. Данная система обладает высокими показателями КПД, низкими потерями рабочей жидкости и низкими затратами на строительство коммуникаций по сравнению с централизованными системами.

Система применяется при эксплуатации отопительных энергоэффективных зданий и сооружений, а также при отсутствии централизованного водо- и теплоснабжения. На горных предприятиях система применяется для кондиционирования, отопления, охлаждения сжатого воздуха компрессорных установок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Потапов В. Я. Испытание центробежных насосов: методическое пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. 41 с.
2. Потапов В. Я., Тимухин С.А. Испытание стационарных машин: методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Горная механика» для студентов профилизации «Горные машины и оборудование» (ГЭМ) направления 551800 – «Технологические машины и оборудование». – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1995. 24 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРИКЦИОННЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ РУД

Потапов В. Я., Потапов В. В., Васильев Е. А., Семериков Л. А., Лукичев А. В., Беридзе Е. Т.
 Научный руководитель Потапов В. Я., д-р техн. наук, профессор
 ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В практике транспортирование перерабатываемых руд, часто используются перегрузочные желоба, на которых минеральные комплексы (полезные ископаемые и породы) могут при их движении подвергаться первичному разделению за счет различия фрикционных характеристик горных пород.

Данные желоба можно использовать как предварительный этап разделения и классификации транспортируемого материала.

Прогнозирование результатов предварительного разделения и выбор рациональных параметров устройства возможно осуществить с помощью моделирования рассматриваемого процесса на ПЭВМ. Большинство исследователей пользуются методами такого моделирования на основе уравнений движения частицы обогащаемого материала по шероховатой наклонной плоскости, составленных с помощью основного закона динамики точки (второго закона Ньютона). Использование точечной механической модели характерно и для определения механических характеристик частиц, составляющих стандартную методику исследований [1, 2].

Подача горной массы в узел стратификации происходит свободным засыпанием на наклонную плоскость (желоб), поэтому начальная скорость V_0 во всех приведенных формулах получена на основании анализа удара частицы о наклонную плоскость в виде [3, 4]:

$$V_0 = \sqrt{2gh \cdot (\sin \alpha - f_{\text{CK}} \cos \alpha)}, \quad (1)$$

где h – высота, с которой падают частицы на наклонную плоскость, м.

Вторая стадия сепарации – свободный полет частиц обеспечивает их падение на разных расстояниях от места соскальзывания с поверхности полки. Силы сопротивления движению здесь не столь велики, как трение на фрикционной поверхности, особенно при небольших скоростях движения, при которых происходит сепарация. Поэтому на этой стадии движения форма рудных частиц играет не столь заметное значение. Их свободное движение описано с помощью законов равномерного (по горизонтали) и равнопеременного (по вертикали) движений. Дальность полета частицы после отрыва от желоба получена в виде:

$$l = \frac{V \cos \alpha}{g} \left(\sqrt{V^2 \sin^2 \alpha + 2gb} - V \sin \alpha \right), \quad (2)$$

где b – вертикальное расстояние до места падения частиц, м.

Совокупность приведенных формул составила основу математической модели для описания процесса сепарации от стадии загрузки до момента извлечения обогащенного материала. В соответствии с этими соотношениями проводился вычислительный эксперимент, в котором изменялись конструктивные параметры фрикционного сепаратора (величины h , L , α).

Моделирование движения частиц по наклонной плоскости осуществлялось согласно рассмотренным уравнениям с учетом коэффициентов кинетического трения и приведенного коэффициента трения-качения, значения которых задавались генератором случайных чисел [4, 5]. На рисунке 1 представлены траектории движения частиц, полученные имитационным моделированием.

С помощью математической модели изучено влияние конструктивных особенностей узла стратификации, скорости направления и точки подачи воздушного потока, производительности, крупности исходного материала на эффективность разделения, а так же получены траектории движения частиц. Установлено, что наибольшую эффективность разделения обеспечивает поверхность, выполненная из материалов с высоким коэффициентом трения (резина). На процесс разделения оказывает существенное влияние угол наклона

разделительной поверхности. Воздействие воздушного потока в направлении сортируемого материала проявляется для частиц, обладающих парусностью (слюда, асбест), это позволяет усилить отклонение частиц данных пород из общего потока рудной массы, что обеспечивает также эффективность процесса разделения [4]. Наибольшая эффективность разделения минералов исследуемой руды соответствует устройству, имеющему наклонную плоскость, состоящую из двух участков: участка разгона длиной 1 м и трамплина 0,1 м с регулируемым углом наклона, величина которых зависит от крупности обогащаемого класса. Скорость воздушного потока зависит от скоростей витания разделяемых компонентов и составляет 0,8-1,8 м/с, в зависимости от крупности минералов [5]. Представленные результаты могут быть использованы при проектировании транспортных систем обогатительных фабрик.

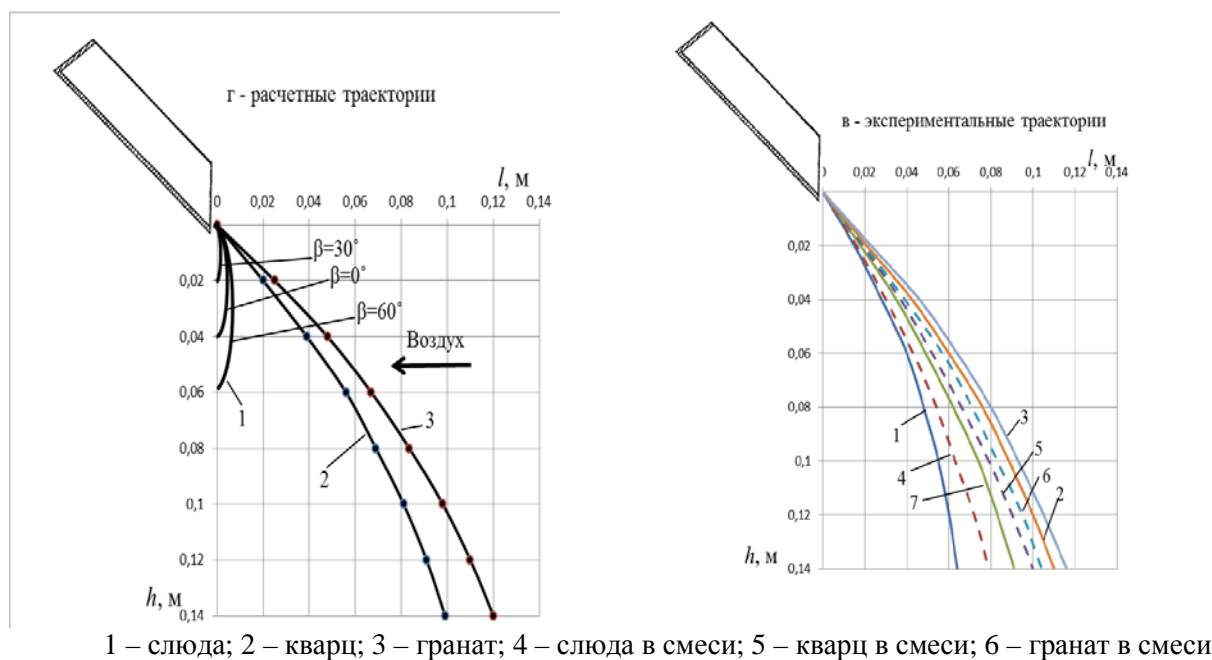


Рисунок 1 – Траектории движения частиц после схода с плоскости класса - 0,4+0,25 мм:
а – с потоком воздуха; б – без воздушного потока

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Потапов В. Я. Теоретический анализ движения и удара частицы обогащаемого материала о наклонную плоскость / В. Я. Потапов, С. А. Ляпцев, Д. В. Матвеев, Ю. Г. Феклисов, В. В. Потапов // Известия вузов. Горный журнал. 2007. № 1. С. 110-113.
2. Потапов В. Я. Совершенствование узла стратификации фрикционного сепаратора / С. А. Ляпцев, В. Я. Потапов // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 2. С. 7-10. URL: www.science-education.ru/96-4622.
3. Потапов В. Я. Закономерности движения куска горной породы по наклонной плоскости фрикционного сепаратора / В. Я. Потапов, В. В. Потапов // Известия вузов. Горный журнал. 2011. № 5. С. 94-100.
4. Потапов В. Я. Математическое описание поведения рудных частиц в воздушном потоке разделительных аппаратов / С. А. Ляпцев, В. Я. Потапов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. С. 7-10. URL: www.science-education.ru/101-5493.
5. Александрова Е. П. Закономерности воздушной сепарации слюдосодержащих мелкочешуйчатых сланцев и технология их обогащения: дис. ... канд. техн. наук. Свердловск, 1982. 205 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРИКЦИОННЫХ И УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК СУЛЬФИДНЫХ РУД

Потапов В. Я., Потапов В. В., Семериков Л. А., Максимов А. А., Харин А. Д., Астахов П. Д.
Научный руководитель Потапов В. Я., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для снижения эксплуатационных затрат на обогащение руд предлагаются аппараты, основанные на новых признаках разделения. В качестве таких признаков предлагаются, прежде всего, фрикционные и упругие характеристики разделяемых частиц. Физические характеристики материала, связанные с упругостью и трением, определялись на основе экспериментов, выполненных на лабораторных установках. Описание этих установок и методика проведения испытаний приведены в работе [1]. Статический коэффициент трения есть тангенс угла наклона, при котором начинается движение частицы по плоскости

$$f = \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \operatorname{tg}\varphi.$$

Тело скользит по плоскости, когда угол наклона α плоскости превышает угол трения φ данной частицы по материалу плоскости, т. е. $\alpha \geq \varphi$.

Кинетические коэффициенты трения определялись по известной методике на основе измерения угла наклона плоскости скольжения и времени прохождения частицей отрезка фиксированной длины и рассчитывается по известной формуле таблица 1 [2]:

$$f_{\text{ск}} = \operatorname{tg}\alpha - (2S/gt^2 \cos\alpha),$$

где α – угол наклона плоскости, град; S – длина участка, м; g – ускорение свободного падения, м/с²; t – время прохождения частицей участка S , с.

Упругие свойства частиц характеризуются коэффициентом восстановления K , равным отношению нормальных составляющих скоростей частицы после и до удара и определяется по уравнению [3]

$$k = \frac{\sqrt{l_{\max} g \cos(45^\circ - \gamma)}}{\sqrt{2hg \cos\gamma}},$$

где h – высота сбрасывания частиц, м; l_{\max} – максимальная горизонтальная дальность полета частицы, м; γ – угол наклона плиты к горизонту, град; угол отражения $\alpha_{\text{от}} = 45^\circ - \gamma$, град.

Коэффициент мгновенного трения определяется по формуле:

$$\lambda = 1 - k \frac{\operatorname{tg}\alpha_{\text{от}}}{\operatorname{tg}\alpha_{\text{п}}}.$$

Величина приведенного коэффициента трения качения δ определяется по углу наклона $\beta_{\text{к}}$, который составляет подвижная плоскость в момент начала качения (при отсутствии проскальзывания, см. рисунок 1).

Как известно [4], причиной возникновения трения качения является деформация катящегося объекта и поверхности, по которой происходит качение. Считая качение частицы по наклонной плоскости равномерным, величину δ при движении можно определить по длине L пройденного ею за время t пути.

$$\delta = R \left(\operatorname{tg}\beta_{\text{к}} - \frac{2,8L}{gt^2 \cdot \cos\beta_{\text{к}}} \right).$$

В результате исследований коэффициентов трения для частиц разной крупности и формы установлено, что форма не оказывает влияния на коэффициенты трения частиц для крупных классов (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты определения фрикционных характеристик углесодержащих формаций

Номер породы	Коэффициент статического трения $f_{ст}$		Коэффициент кинематического трения $f_{ск}$		Коэффициент восстановления k		Коэффициент трения при ударе λ		Приведенный коэффициент трения качения δ_k	
	сталь	резина	сталь	резина	сталь	резина	сталь	резина	сталь	резина
1	0,4877	0,5317	0,4310	0,4793	0,32	0,37	0,52	0,49	0,0069	0,0232
2	0,4452	0,4877	0,3946	0,4541	0,26	0,32	0,57	0,52	0,0060	0,0329
3	0,4452	0,5317	0,4103	0,4762	0,32	0,37	0,52	0,49	0,3150	0,0132
4	0,4452	0,5543	0,4139	0,4224	0,25	0,31	0,58	0,53	0,0305	-0,0810
5	0,4452	0,5543	0,3910	0,4676	0,26	0,32	0,57	0,52	0,0018	-0,0214
6	0,4245	0,6009	0,3774	0,4978	0,29	0,34	0,55	0,51	0,0077	0,0087
7	0,4040	0,6009	0,3765	0,4721	0,26	0,32	0,57	0,52	0,0295	-0,0686
8	0,4452	0,5543	0,3991	0,4026	0,29	0,34	0,55	0,51	0,0139	-0,1209
9	0,4452	0,5543	0,3960	0,4386	0,32	0,37	0,52	0,49	0,0116	-0,0843
10	0,4452	0,5543	0,3960	0,4353	0,28	0,33	0,54	0,52	0,0099	-0,0768
11	0,4452	0,5543	0,3853	0,4608	0,26	0,32	0,57	0,52	-0,0058	0,0321
12	0,4663	0,5543	0,4083	0,4936	0,27	0,33	0,56	0,52	0,0003	0,0111
13	0,4452	0,5543	0,4186	0,3543	0,25	0,31	0,58	0,53	0,0253	-0,1325
14	0,4663	0,5543	0,4272	0,5052	0,23	0,3	0,59	0,54	0,0205	0,0216
15	0,4663	0,5773	0,4152	0,5374	0,22	0,29	0,63	0,55	0,0071	0,0318
16	0,4663	0,5773	0,4117	0,4571	0,23	0,3	0,59	0,54	0,0038	-0,0500

С уменьшением крупности частиц у лещадных форм коэффициент трения увеличивается, а для кубических форм уменьшается. Характер такого проявления связан с тем, что частицы мелких фракций кубической формы приближается к более шаровой форме и скатывается с поверхности. Лещадные частицы имеют больший контакт с поверхностью, поэтому замедляют свое движение.

С увеличением крупности частиц уменьшаются статический и кинетический коэффициенты трения.

Коэффициенты трения по стали меньше, чем по резине. Кинетический коэффициент трения частиц на 15 % меньше статического коэффициента трения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коэффициенты трения частиц асбестосодержащих продуктов / Е. Ф. Цыпин, В. Я. Потапов, А. Е. Пелевин [и др.] // Научные труды ВНИИПроектабест «Совершенствование технологии обогащения асбестовых руд». – Асбест: 1990. С. 110-115.
2. Тимченко Н. К. Основы механического разделения зерен щебня и гравия по упругости и трению // Строительные материалы. 1964. № 4. С. 17-19.
3. Потапов В. Я., Цыпин Е. Ф., Ляпцев С. А., Афанасьев А. И. Методика определения упругих и фрикционных характеристик сыпучих материалов // Известия вузов. Горный журнал. 1998. № 5-6, С. 103-108.
4. Ляпцев С. А., Потапов В. Я. Обоснование методов экспериментального определения коэффициентов трения качения горных пород // Фундаментальные исследования. 2012. № 3. С. 102-105.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ШАХТНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СЕКЦИОННЫХ НАСОСОВ

Ислентьев А. О., Чураков Е. О., Торопов Э. Ю.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Тематике разгрузочных устройств шахтных центробежных секционных насосов посвящено достаточно большое число работ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Но некоторые аспекты этой тематики ещё не были рассмотрены. Одним из них является количественная оценка потерь энергии в разгрузочных устройствах, характерных для некоторых насосов типа ЦНС.

Прежде всего, следует отметить, что осевая сила насосов при износе уплотнений рабочих колес может возрасти в 2-7 раз (экспериментально доказано), в то время как несущая способность разгрузочного устройства в значительно меньшей степени (по некоторым данным не более 30-40%) может превышать начальную расчетную осевую силу. По этой причине зачастую происходит нарушение функционирования разгрузочного устройства в гидростатическом режиме и зазор в нем снижается до нуля, что означает на практике механический контакт и соответствующее ему механическое трение.

Негативное воздействие на работу разгрузочных устройств вносит также перекос рабочей поверхности разгрузочного диска по отношению к поверхности разгрузочного кольца (см. рисунок 1).

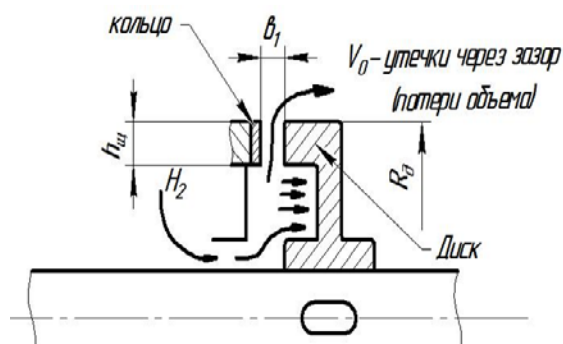


Рисунок 1 – Схема разгрузочного устройства секционного насоса

Для нормальной разгрузки необходимо обеспечить равный по окружности зазор между подвижной и неподвижной поверхностями разгрузочного узла. Тогда поток жидкости, под давлением H_2 направляющийся из разгрузочной камеры по поверхностям диска и кольца к их периферийной части, способен создать сплошную смазочную плёнку, равномерно разделяющую подвижную и неподвижную части. На практике, как правило, сопряжённые детали разгрузочного устройства устанавливаются с перекосом относительно друг друга (величина отклонения может достигать 0,03-0,2 мм). Таким образом, во всех режимах работы имеет место

механическое контактирование: в зоне трения возникают значительные контактные давления, превышающие предельные напряжения разрушения материала деталей, что приводит к их интенсивному изнашиванию.

Потери мощности в разгрузочном устройстве складываются из объёмных и потерь на трение. Для нормального функционирования узла разгрузки нужно обеспечить протечку жидкости через щелевые каналы в объёме не менее 4-6 % подачи насоса, что значительно снижает экономичность и препятствует повышению энергетических характеристик насоса.

Потери на трение значительно возрастают при увеличенных перекосах сопряжённых поверхностей, при уменьшении торцевого зазора v_1 , вследствие роста осевого усилия и при контакте деталей.

При энергетической оценке энергопотерь в гидравлическом разгрузочном устройстве секционного насоса следует отдельно рассмотреть объёмные потери N_0 и потери на трение N_T .

Потери мощности на трение складываются из потерь в кольцевой и торцевой щелях, а также потерь дискового трения по обе стороны разгрузочного диска. Считая, что все детали работают в жидкостном режиме трения, величина N_T является существенно меньшей N_0 , а минимум суммарных потерь мощности $N=N_0+N_T$, Вт, в гидравлическом разгрузочном устройстве реализуется при минимально допустимой величине торцевого зазора v_1 .

Величина N_T , так же как и N_O , зависит от зазора e_1 , причем с уменьшением зазора N_T растет, а N_O снижается. Поэтому существует такое значение e_1 , которому соответствует минимум суммарных потерь мощности. Оно может быть определено для каждого типа насоса. Приведены графики потерь мощности, объёмных потерь, а также потерь КПД в разгрузочных устройствах шахтных центробежных секционный насосах на примере ЦНСГ 850-240...960 (рисунки 2-4).

Таким образом, проведенные графики показывают значительное снижение механического и объёмного КПД по причине неудовлетворительной работы разгрузочных устройств и их конструктивного несовершенства. Что касается надежности и долговечности разгрузочных устройств, то хорошо известно из практики эксплуатации насосов, что наработка устройств до отказа (до замены дисков и колец) составляет в среднем величину порядка 120-150 часов, то есть примерно 4 полных замены устройств приходится на один плановый текущий ремонт насоса.

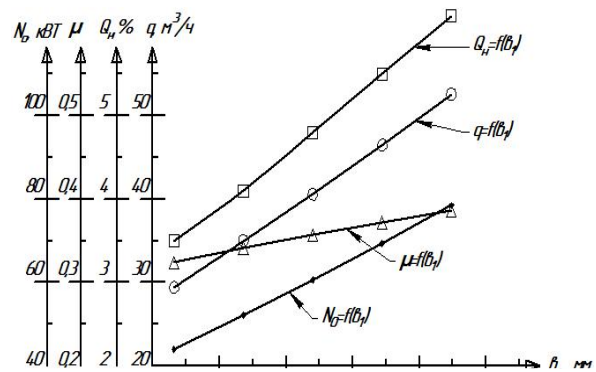


Рисунок 2 – Зависимости объёмных потерь в разгрузочном устройстве насоса ЦНСГ-850-240...960

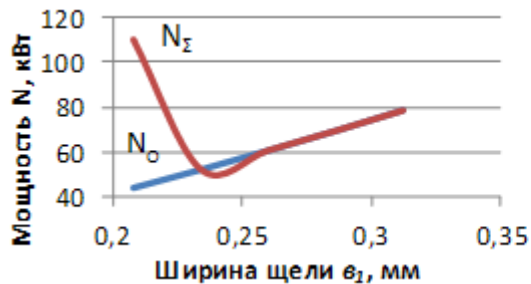


Рисунок 3 – Суммарные потери мощности с учетом потерь на трение диска об кольцо

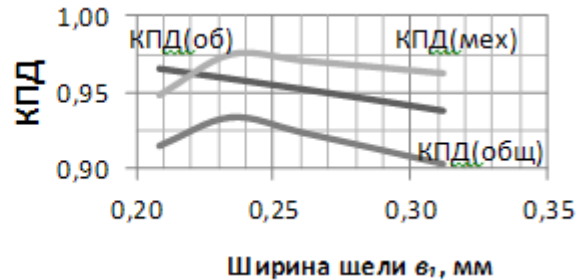


Рисунок 4 – Оценка объёмного и механического КПД в зависимости от ширины щели

Самым рациональным мероприятием был бы перевод производства шахтных секционных насосов по другим гидравлическим схемам, в которых осевая сила компенсировалась бы наиболее простым и эффективным способом – симметричным расположением на валу рабочих колес и применением рабочих колес двустороннего всасывания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ломакин А. А. Центробежные и осевые насосы: издание второе, переработанное и дополненное. – Ленинград: Машиностроение, 1966. 364 с.
2. Носырев Б. А. Насосные установки горных предприятий: учебное пособие. – Екатеринбург: УГГГА, 1997. 162 с.
3. Паламарчук Н. В., Тимохин Ю. В. Повышение эффективности работы гидравлического разгрузочного устройства шахтных насосов / Теоретические и эксплуатационные проблемы шахтных стационарных установок: сборник научных трудов ВНИИГМ им. М. М. Федорова. – Донецк, 1986. С. 153-157.
4. Попов В. М. Водоотливные установки: справочное пособие. – М.: Недра, 1990. 254 с.
5. Стационарные установки шахт / Под ред. Б. Ф. Братченко. – М.: Недра, 1977. 440 с.
6. Тимохин Ю. В., Паламарчук Н. В. Выбор оптимальных конструктивных размеров гидравлического разгрузочного устройства шахтного насоса с учетом энергетических потерь / Стационарное оборудование шахт: сборник научных трудов ВНИИГМ им. М. М. Фёдорова. – Донецк. 1987. С. 144-122.
7. Тимохин Ю. В. Исследование и совершенствование гидравлических разгрузочных устройств шахтных центробежных насосов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: ВЗПИ, 1990. 15 с.

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

28-29 апреля 2014 года

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

УДК 62-523

**РАЗРАБОТКА «ЗАДАНИЯ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ» НА ПРОИЗВОДСТВО
НЕСТАНДАРТНОГО ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ**

Садовский Е. П., Садовников М. Е.

Научный руководитель Садовников М. Е., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Целью данной работы является рассмотрение методики выполнения «задания заводу-изготовителю» на производство нестандартного щита управления насосами и вентиляторами котельной. В работе предложено спроектировать щит с использованием оболочки и комплектующих фирмы Rittal [2].

Первым этапом проектирования являлся выбор основной пускорегулирующей аппаратуры и её размещение с учетом конструктивных особенностей аппаратов, возможности обеспечения монтажа и удобства эксплуатации. На размещение аппаратов в шкафу так же повлиял допустимый минимальный радиус изгиба входящих и отходящих кабелей. Размещение электроаппаратов выполнено так, чтобы кабели в шкафу имели минимальное количество изгибов.

Для питания цепей управления в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов» [1] принят разделительный трансформатор, для обеспечения напряжения питания цепей управления шкафа ~24 В, 50 Гц.

Второй этап проектирования заключался в определении габаритных размеров шкафа с учетом количества аппаратов их монтажных зон и количества выделяемого тепла при работе. Исполнение шкафа по степени защиты от внешних воздействий принимается в соответствии с требованиями ПУЭ, для пожароопасной зоны П-I, не ниже IP44. Поскольку в оболочке шкафа кроме контакторов будут размещены преобразователи частоты [4], выделяющие большое количество тепла, был произведен тепловой расчет необходимой величины охлаждающей поверхности шкафа [3]. В ходе выполнения теплового расчета было определено, что фактической площади охлаждающей поверхности выбранного шкафа недостаточно для нормального отведения тепла. В связи с этим для поддержания рабочей температуры появилась необходимость в принудительной вентиляции шкафа.

От правильного выбора шкафных вентиляторов зависит не только эффективность охлаждения внутренностей шкафа, но и уровень шума. Процесс выбора шкафного вентилятора заключался в расчете его требуемой производительности и его подбора из стандартного ряда вентиляторов. В качестве схемы движения воздуха в шкафу принята вентиляция с вытеснением. При такой схеме воздух подаётся в нижнюю рабочую зону, затем конвекционными потоками поднимается вверх, поглощая в себя избыток теплоты, и удаляется из верхней зоны через выходной фильтр. При выборе вентилятора и фильтра была учтена степень защиты шкафа от внешних воздействий.

На третьем этапе проектирования были размещены органы управления на дверях шкафа. При размещении органов управления учитывались следующие требования ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007:

Легкодоступность в процессе работы и при обслуживании;

Размещение органов управления таким образом, чтобы свести к минимуму возможность их повреждения при работе или обслуживании;

Размещение органов управления на высоте над уровнем рабочей площадки не менее 0,6 м;

Размещение органов управления не должно создавать опасных ситуаций для оператора во время управления.

Цвета толкателей кнопочных выключателей приняты в соответствии с требованиями НТД, для толкателей кнопок «Пуск» зеленый цвет, для толкателей «Стоп» черный. Световые индикаторы на двери шкафа служащие для предоставления информации о подтверждении команды, приняты голубого цвета.

Для аварийного прекращения работы электроприемников котельной на двери шкафа размещена кнопка «Аварийный останов». К данным устройствам применяются следующие требования со стороны ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007:

Устройства аварийной остановки должны быть легкодоступными;

Должны устанавливаться на каждом пульте управления и в других местах, откуда может инициироваться аварийная остановка.

В качестве устройства аварийной остановки принят кнопочный выключатель с толкателем в форме грибка красного цвета с фиксацией во включённом состоянии и возвратом поворотом, поверхность вокруг кнопки «Аварийной остановки» принята желтого цвета.

На последнем этапе работы была разработана таблица внутренних соединений шкафа, в которой отражены электрические соединения между техническими устройствами шкафа; выполнен чертеж общего вида шкафа, составлена спецификация шкафа.

Совокупность подготовленных документов позволяет выполнить по ним сборку шкафа сторонней организацией.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования: ввод в действие с 01.07.2007. – М.: Стандартинформ, 2008.
2. Технический каталог 2014/2015 Rittal - The System. Системы линейных шкафов TS.
3. Техническая коллекция Schneider Electric. Выбор устройств плавного пуска Altistart и преобразователей частоты Altivar. Выпуск № 26, июнь 2009.
4. Технический каталог Schneider Electric. Преобразователи частоты Altivar 61.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Осипов П. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Повышение производительности одноковшовых экскаваторов связано с контролем основных технологических показателей в процессе работы. Вычисление показателей работы в режиме реального времени обеспечивает обратную связь между машинистом и процессом экскавации. Для этого экскаватор оснащают информационной системой, одним из основных показателей в которой является масса горной породы в ковше. Измерение массы возможно средствами электропривода на основе косвенных методов измерения [1] и математического описания электромеханического комплекса экскаватора.

Современные карьерный экскаватор ЭКГ-18 машиностроительной корпорации «Уралмаш» оснащен информационной системой, в процессе создания которой возникла задача построения модели электромеханических комплексов.

Постановка задачи. Моделирование электромеханических комплексов карьерных экскаваторов производится с целью определения массы горной породы в ковше, пропорциональной усилию в подъемном канате. Усилие в подъемном канате вычисляется через электромагнитный момент электропривода механизма подъема ковша.

Электропривод механизма подъема ковша снабжен векторной системой управления, из которой поступают входные переменные для расчёта электромагнитного момента. Электромагнитный момент электродвигателей механизма подъема ковша необходимо вычислять в процессе операции поворота на разгрузку, когда частота вращения двигателя близка к нулю в режиме удержания ковша, и поворота в забой, когда двигатель работает на номинальной частоте вращения при опускании ковша. Выходные сигналы электропривода поступают с интервалом дискретизации по времени $20 \cdot 10^{-3}$ с: $i_{s\alpha}$, $i_{s\beta}$ – проекция вектора тока статора на прямую ось α и квадратурную ось β ; ω_r , ω_s – угловая частота вращения ротора и поля статора.

Математические модели электропривода переменного тока. В целях повышения точности вычисления электромагнитного момента в динамических режимах работы электропривода математическое описание асинхронного двигателя выполняется в пространственных векторах в системе координат $d-q$ и $\alpha-\beta$. Запишем матричные дифференциальные уравнения математической модели АДКР с учётом насыщения магнитопровода в системе координат $\alpha-\beta$ [2] и условий постановки задачи:

$$\begin{aligned} 0 &= p \mathfrak{E}_r + (\omega_k - \omega) \mathbf{B} \mathfrak{E}_r + \mathbf{R}_r \mathbf{I}_r; \\ \mathfrak{E}_r &= \mathfrak{E}_m + \mathbf{L}_{r\sigma} \mathbf{I}_r; \\ \mathfrak{E}_m &= \mathbf{F}_m \mathbf{I}_m; \\ \mathbf{I}_m &= \mathbf{I}_s + \mathbf{I}_r; \\ m &= \mathbf{B} \mathfrak{E}_m \cdot \mathbf{I}_s. \end{aligned} \quad (1)$$

где $\mathbf{I}_r = [i_{r\alpha}, i_{r\beta}]^T$, $\mathbf{I}_m = [i_{m\alpha}, i_{m\beta}]^T$ – векторы проекций пространственного вектора тока ротора

и тока намагничивания; $\mathfrak{E}_r = [\mathfrak{E}_{r\alpha}, \mathfrak{E}_{r\beta}]^T$, $\mathfrak{E}_m = [\mathfrak{E}_{m\alpha}, \mathfrak{E}_{m\beta}]^T$ – вектор проекций

пространственного вектора потокосцепления ротора и главного потокосцепления; $\mathbf{R}_r = r_r \mathbf{E}$, $\mathbf{L}_{r\sigma} = L_{r\sigma} \mathbf{E}$ – диагональные матрицы сопротивления ротора, приведённого к статору, индуктивности рассеяния ротора; \mathbf{F}_m^{-1} – нелинейный оператор, связывающий вектор главного потокосцепления с вектором результирующих намагничивающих токов; m , m_c – электромагнитный момент асинхронного двигателя и момент сопротивления; ω , ω_k – угловая частота вращения ротора и системы координат в электрическом пространстве; $\mathbf{B} = [0 \ -1; 1 \ 0]$ – матричный коэффициент.

Определим диагональную матрицу сопротивления ротора и индуктивности рассеяния ротора

$$\mathbf{R}_r = r_r \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = 0,00897 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{L}_{r\sigma} = l_{r\sigma} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = 0,203 \cdot 10^{-3} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Нелинейный оператор связи вектора главного потокосцепления с вектором результирующих намагничивающих токов рассчитывается в виде коэффициента для значений модуля вектора главного потокосцепления

$$\mathbf{F}_m^{-1} = 1/l_m. \quad (3)$$

Определим индуктивность взаимоиндукции по данным характеристики холостого хода

$$l_m = \frac{U_{x.x.}}{I_{x.x.} \cdot (2\pi f)} = \frac{640}{\sqrt{3} \cdot 158,33 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 57} = 6,516 \text{ мГн}. \quad (4)$$

Рассчитанное значение индуктивности взаимоиндукции при номинальном напряжении отличается от номинального значения индуктивности взаимоиндукции. Поэтому, рассчитанные значения индуктивности взаимоиндукции в других точках холостого хода будут корректироваться с учётом погрешности в точке холостого хода при номинальном напряжении.

Определим значения главного потокосцепления по данным характеристики холостого хода

$$\psi_m = \frac{3}{2} \sqrt{2} \cdot l_m \cdot I_{x.x.}. \quad (5)$$

Определим аналитический вид характеристики намагничивания (l_m)= $f(\psi_m)$ с помощью интерполяции полиномом 3-го порядка (рисунок 1)

$$l_m = -0,0004 \cdot \psi_m^3 + 0,0021 \cdot \psi_m^2 - 0,0033 \cdot \psi_m + 0,0081. \quad (6)$$

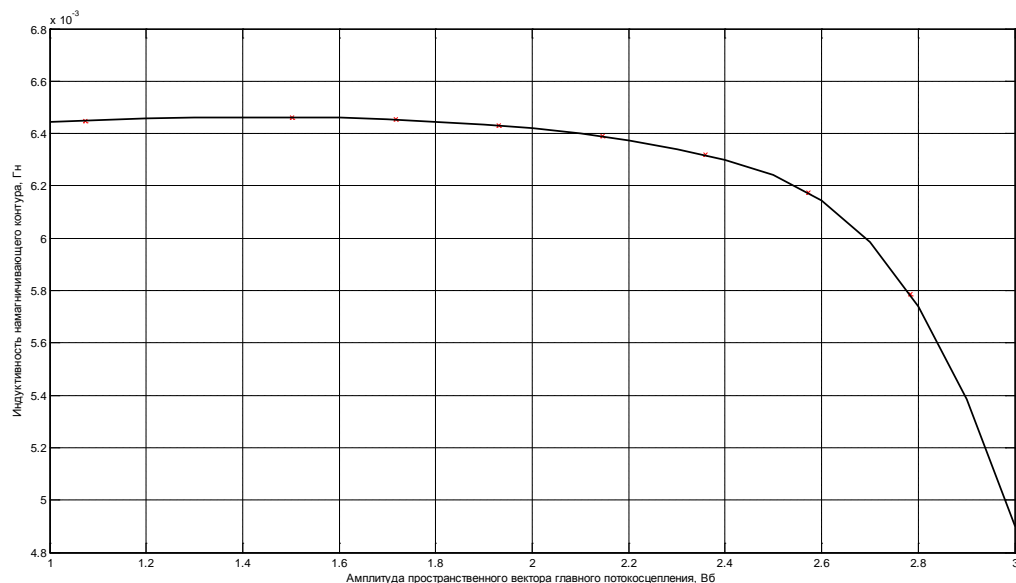


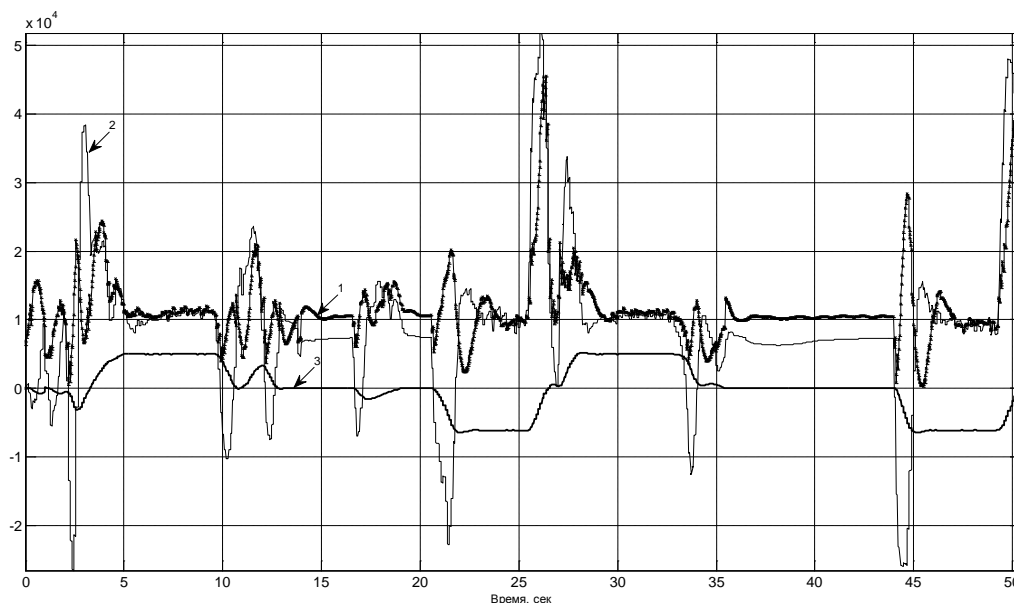
Рисунок 1 – Обратная кривая намагничивания двигателя АДРЭ-С 600-8 УХЛ2

При ориентации вращающейся системы координат α - β по вектору потокосцепления ротора математическое описание (1) может быть представлено в виде [3]:

$$\begin{aligned} p\psi_r &= \frac{1}{T_r} (L_m i_{s\alpha} + \psi_r); \\ m &= \frac{3}{2} p \Gamma k_r \psi_r i_{s\beta}, \end{aligned} \quad (7)$$

где $T_r = L_r/R_r$ – электромагнитная постоянная времени ротора; $k_r = L_m/L_r$ – коэффициент электромагнитной связи ротора; L_m – индуктивность намагничивающего контура; L_r – индуктивность ротора.

Оценка погрешности математических моделей электропривода переменного тока. Из графика механического момента (рисунок 2) следует, что среднее значение механического момента в процессе удержания ковша на нулевой частоте вращения отличаются от среднего значения механического момента при установившейся частоте вращения на 5 % для метода с произвольной ориентацией системы координат и 33 % для метода с ориентацией по вектору потокосцепления ротора.



1 – при произвольной ориентации системы координат $\alpha\text{-}\beta$, Нм; 2 – при ориентации системы координат $\alpha\text{-}\beta$ по вектору потокосцепления ротора, Нм; 3 – угловая частота вращения ротора

Рисунок 2 – Механический момент электропривода механизма подъёма ковша

Заключение. Применение векторно-матричной математической модели с ориентацией по вектору потокосцепления ротора для вычисления электромагнитного момента характеризуется высокой погрешностью в зоне низких частот вращения ротора, которая составляет более 30 %. Метод вычисления электромагнитного момента с произвольной ориентацией вращающейся системы координат $\alpha\text{-}\beta$ учитывает изменение скольжения в области низких частот и обладает погрешностью 5 % в зоне низких частот вращения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карякин А. Л. Метод измерения статического тока электропривода // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2002. № 2.
2. Поляков В. Н. Экстремальное управление электрическими двигателями / В. Н. Поляков, Р. Т. Шрейнер; под общей ред. д-ра техн. наук, проф. Р. Т. Шрейнера. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006.
3. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. Г. Соколовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
4. Шрейнер Р. Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ГОЛОВНОЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СТАНЦИИ МАГИСТРАЛЬНОГО КОНВЕЙЕРА

Симонов И. А., Карякин А. Л.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

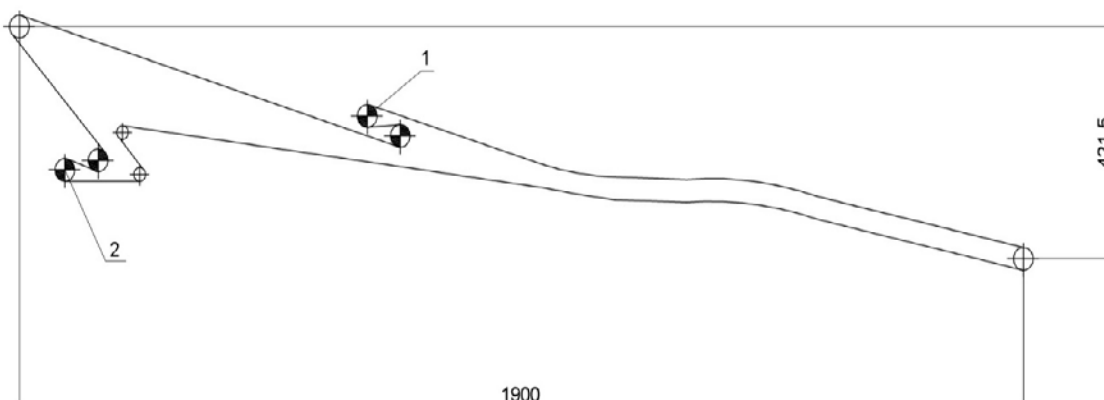
Развитие горнодобывающей промышленности влечёт за собой увеличение использования конвейерного транспорта и удлинение конвейеров до нескольких километров (магистральные конвейеры).

В процессе эксплуатации магистральных конвейеров возникают сложности.

Для длинных конвейеров применяют несколько приводных станции, находящихся на значительном расстоянии друг от друга. Одной из проблем в ходе эксплуатации, в рассматриваемых конвейерах, является управление электроприводами головной и промежуточной станции во время пуска.

Конвейер рассматривается как многомассовая механическая система с упругими связями [1-4].

К рассмотрению был принят существующий магистральный конвейер, со средним углом наклона 12° , резиновой лентой шириной 1200 мм, длиной 1900 м и двумя регулируемыми приводными станциями (номинальная мощность каждой 1400 кВт). На рисунке 1 приводится схема конвейера.



1 – головная станция; 2 – промежуточная станция

Рисунок 1 – Схема магистрального конвейера

Расчёт математической модели конвейера производился для загруженного конвейера. Для расчёта модели были взяты реальные данные конвейера.

В качестве целей исследования ставились задачи:

1. Минимизация разности загрузки приводных станций;
2. Сокращение напряжения в ленте конвейера.

Моделирование производилось в программе Matlab, пакет Simulink.

Исследования показали, что для решения выше поставленных задач, запуск приводных станций (головной и промежуточной) магистрального конвейера в загруженном состоянии необходимо производить в разные моменты времени.

Это связано с такими показателями как:

1. Скорость распространения динамической волны в ленте рассчитывается [5]:

$$a = \sqrt{\frac{E}{\rho}};$$

где E – модуль упругости ленты, Н/м; ρ – плотность ленты, кг/м³.

2. Загрузка конвейера.
3. Время выбора зазоров в редукторе двигателя.
4. Конструктивные особенности конвейера.

По результатам исследования был построен график зависимости времени задержки пуска промежуточной станции относительно головной от интенсивности разгона приводных станций (рисунок 2).

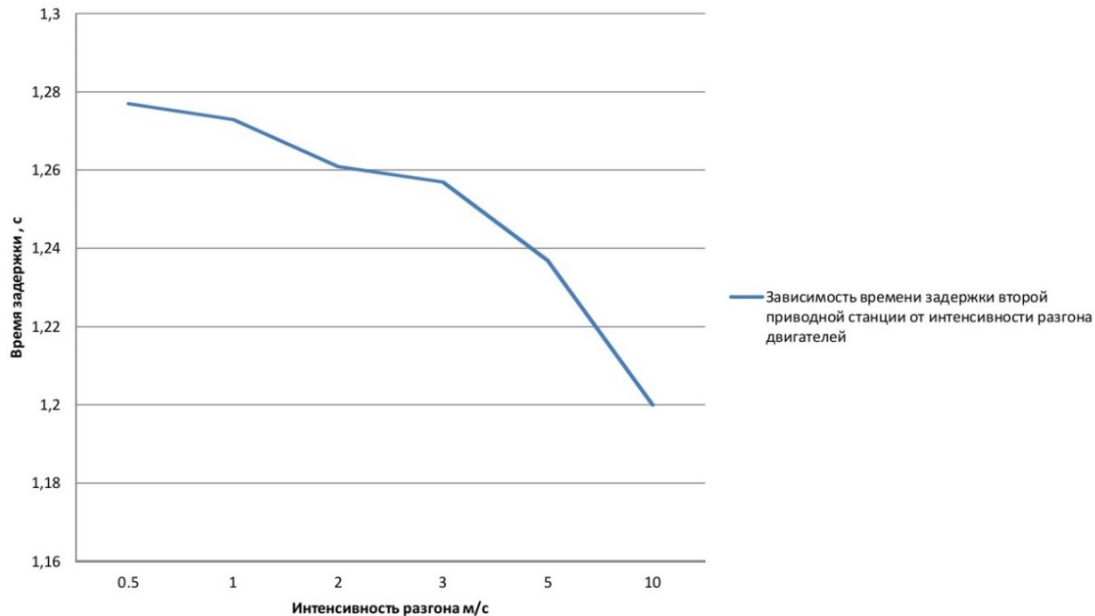


Рисунок 2 – График зависимости интенсивности разгона от времени задержки

Из выше представленного рисунка видно, что при увеличении скорости разгона необходимо уменьшать время задержки пуска одной станции относительно другой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ключев В. И. Теория электропривода: учеб. для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2001. 704 с.
2. Борцов Ю. А., Соколовский Г. Г. Тиристорные системы электропривода с упругими связями. – Л.: Энергия, Ленингр. отделение, 1979. 160 с.
3. Терехов В. М., Осипов О. И. Системы управления электроприводов: учебник для студентов высших учебных заведений. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 304 с.
4. Лукас В. А. Теория автоматического управления: учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. 416 с.
5. Запенин И. В., Бельфор В. Е., Селищев Ю. А. Моделирование переходных процессов ленточных конвейеров. – М.: Недра, 1969.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

Зебзеева Ю. П.

Научный руководитель Матвеев В. В., канд. техн. наук
ФГБОУ ВПО 2Уральский государственный университет²

Электротехнические комплексы и системы при хранении, транспортировании и эксплуатации подвергаются воздействиям *климатических факторов внешней среды* (далее КФВС). Этими факторами являются: температура, влажность воздуха, давление воздуха или газа (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов и другие. С целью идентификации воздействий осуществлено климатическое районирование территории и определены критерии их разграничения. Типы климатов характеризуются значениями температуры, абсолютной, относительной влажности и их совокупностью¹ [1].

При естественно изменяющихся и неизменных воздействиях КФВС электротехнические комплексы и системы должны сохранять свои параметры в пределах значений, указываемых в технических заданиях, технических условиях и эксплуатационных документах, в виде сроков службы и сохраняемости. Такими являются нормальные, номинальные и эффективные параметры, каждое из которых имеют свои предельные и рабочие значения. Они служат основанием для применения соответствующих видов климатического исполнения.

Номинальные значения приводят в технических заданиях, стандартах или технических условиях. Они нормируют значения КФВС, в пределах которых обеспечивается нормальная эксплуатация конкретных видов изделий.

Нормальные значения характеризуют естественно изменяющиеся условия эксплуатации, хранения и транспортирования в пределах определенной климатической зоны с учетом места размещения изделия.

Рабочие значения указывают пределы значений естественно изменяющихся и неизменных КФВС, в которых обеспечивается сохранение требуемых номинальных параметров и сроков службы изделий.

Предельные рабочие значения указывают диапазон значений КФВС, при которых чрезвычайно редко и в течение длительного промежутка времени изделия могут оказаться и при этом сохранить работоспособность, способность к восстановлению номинальных параметров.

Эффективные значения являются условными постоянными. Их принимают при расчетах номинальных параметров изделий, влияющих на срок службы и сохраняемости. Эффективные значения факторов внешней среды (температура $T_э$, относительная влажность воздуха η , и концентрация агрессивных газообразных сред $C_э$) применяют при определении параметров изделий, изменение которых вызывается сравнительно длительными процессами (старения, диффузии водяных паров, коррозии и других). Значения можно вычислить по формулам:

$$T_э = \frac{-B}{2,303 \cdot (\lg \sum_{K_n} e^{-B/T_n} - \lg K_n)},$$

¹ ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Стандартинформ, 2010. 72 с.

$$\eta_{\text{э}} = 10^{\frac{1}{n} [\lg \sum_{K_{\text{э}}} \exp(-B/T_H) \cdot \eta_H^n + \frac{B}{T_{\text{э}}} - \lg K_H]} ,$$

$$C_{\text{э}} = 10^{\frac{1}{m} [\lg \sum_{K_H} e^{-B/T_H \cdot \eta_H^n \cdot C_H^m - n \cdot \lg \eta_{\text{э}} + \frac{B}{2,303 \cdot T_{\text{э}}} - \lg K_H]}] ,$$

где K_H – количество значений данного воздействующего фактора или сочетаний факторов при периодических наблюдениях; B, n, m – постоянные коэффициенты, зависящие от природы материала и условий применения, определяемые экспериментально для конкретного материала или изделия; T_H (К), η_H (%), C_H (г/м³ или %) - значения, полученные при данном наблюдении в естественных условиях.

Срок службы и сохраняемости определяется:

$$L = A \cdot e^{\frac{B}{T}} \cdot \eta^{-n} \cdot C^{-m} ,$$

где T – температура, К; η – относительная влажность воздуха, %; C – концентрация агрессивной среды воздуха, г/м³ или %.

Климатическое исполнение изготовитель описывает буквенно-цифровыми обозначениями (рисунок 1).



Рисунок 1 – Буквенно-цифровое обозначение изделия

Определение вида климатического исполнения осуществляется на основе классификации макроклиматических районов и климатов, а категории с учетом мест размещения.

При разработке и производстве электротехнических изделий изготовители должны определить области значений климатических факторов, в пределах которых допускается их применение.

При проектировании электротехнических комплексов, систем необходимо учитывать установленное изготовителем климатическое исполнение электротехнических компонентов, условия размещения и допустимые отклонения.

ИМПУЛЬСНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДРОССЕЛЯ

Лобович К. В., Маругин А. П.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Источники вторичного электропитания, построенные по традиционной схеме (трансформатор, выпрямитель, сглаживающий фильтр и стабилизатор) просты в исполнении, имеют низкий уровень электромагнитного излучения. Однако они рассеивают значительную мощность, имеют большие массу и габариты.

Значительно больший КПД обеспечивают схемы, в которых регулирующим элементом является коммутатор (ключ), который с определенным периодом повторения T переключается из замкнутого состояния в разомкнутое и обратно. Отношение времени открытого (замкнутого) состояния ключа к периоду повторения может регулироваться. Меняя это отношение, мы можем в широких пределах регулировать среднее значение напряжения на нагрузке. Такой способ регулирования называют широтно-импульсным (широтно-импульсная модуляция - ШИМ). Последовательно с коммутатором включается фильтр нижних частот, сглаживающий пульсации выходного напряжения до допустимой величины. Такие схемы называют импульсными регуляторами. КПД импульсных источников может достигать 90 % и более.

Преобразователь с понижением напряжения. Схема регулятора, приведённая на рисунке 1, кроме ключа S и дросселя L содержит диод VD и конденсатор C . Когда ключ S замыкается, ток от источника течёт через дроссель L и нагрузку в течении времени t_u . Процесс открывания ключа повторяется с интервалом T_u .

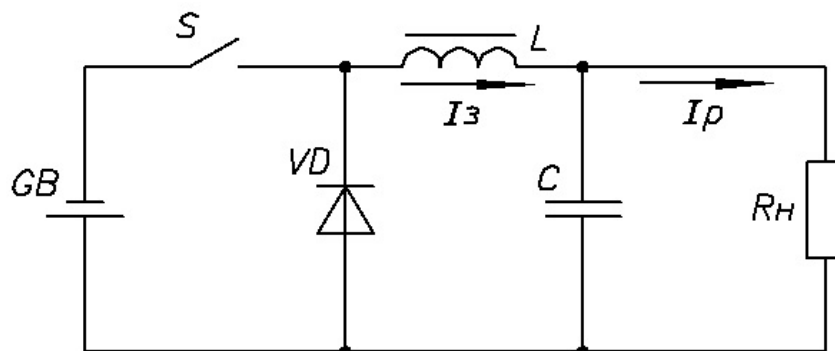


Рисунок 1 – Схема регулятора с понижением напряжения

ЭДС самоиндукции дросселя приложена обратно напряжению источника тока. В результате напряжение на нагрузке равно разности напряжения источника питания и ЭДС самоиндукции дросселя, ток через дроссель растёт, как и напряжение на конденсаторе C и нагрузке. При разомкнутом ключе S ток продолжает протекать через дроссель в том же направлении через диод VD и нагрузку, а также конденсатор C . ЭДС самоиндукции приложена к нагрузке R_n через диод VD , ток через дроссель постепенно уменьшается, как и напряжение на конденсаторе C и на нагрузке.

Изменяя ширину импульса, т. е. величину коэффициента заполнения периода повторения импульсов, можно получать на выходе ШИП различные значения среднего напряжения на нагрузке, которое всегда меньше напряжения источника питания.

Преобразователь с повышением напряжения. Схема преобразователя с повышением напряжения приведена на рисунке 2. В этом преобразователе ключ установлен после дросселя. Когда ключ замкнут, ток от источника протекая через дроссель L , увеличивается при этом в нём накапливается энергия. При размыкании ключа ток от источника течёт через дроссель L , диод D и нагрузку.

Напряжение источника и ЭДС самоиндукции дросселя приложены в одном направлении и складываются на нагрузке. Дроссель отдаёт энергию в нагрузку и ток постепенно уменьшается. Пока ключ замкнут, нагрузка питается напряжением конденсатора C . Диод VD не даёт ему разрядиться через ключ S .

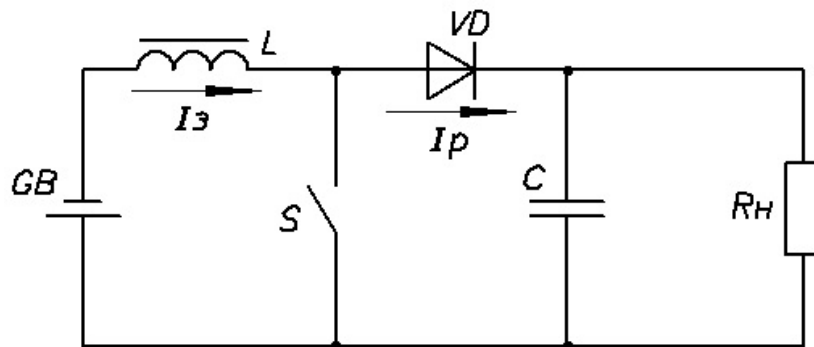


Рисунок 2 – Схема регулятора с повышением напряжения

Инвертирующий преобразователь. Схема инвертирующего преобразователя приведена на рисунке 3. В нём дроссель подключен параллельно источнику и нагрузке. Когда ключ S замкнут, ток от источника течёт через дроссель и в нём запасается энергия. При размыкании ключа на L возникает ЭДС самоиндукции, ток продолжает течь через нагрузку R и диод VD за счёт запасенной энергии, при этом заряжается конденсатор C . ЭДС самоиндукции дросселя приложена в обратную сторону, по сравнению с напряжением источника, поэтому напряжение к нагрузке также приложено в обратном направлении. Когда ключ S разомкнут — диод VD закрывается и нагрузка питается зарядом конденсатора C .

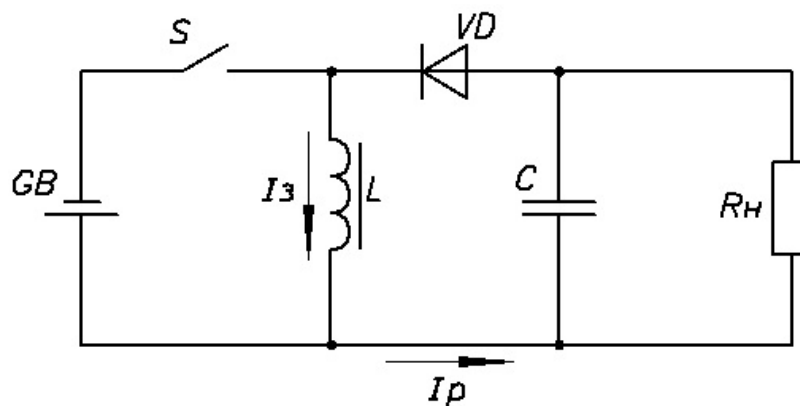


Рисунок 3 – Схема инвертирующего регулятора напряжения

Во всех трёх схемах диод VD может быть заменён на ключ, замыкаемый в противофазе к основному ключу. Во многих случаях, особенно в низковольтных стабилизаторах, это позволяет увеличить КПД.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СО ЗВЕНОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Кобанцев Д. О., Васильев А. И.

Научный руководитель Маругин А. П., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский горный государственный университет»

Частотный преобразователь — электронное устройство для изменения частоты электрического тока.

Преобразователь частоты служит для преобразования сетевого трёхфазного или однофазного переменного тока частотой 50(60) Гц в трёхфазный или однофазный ток, частотой от 1 до 800 Гц. А так же, для регулировки частоты вращения электрического двигателя [2].

Преобразователи частоты нужны для решения следующих стандартных проблем любого предприятия или организации:

- экономия энергоресурсов;
- увеличение срока службы технологического оборудования;
- снижение затрат на ремонтные и планово-предупредительные мероприятия;
- обеспечение оперативного управления, а также достоверного контроля за выполнением технологических процессов и т. д.

Сэкономить электроэнергию можно только в том случае, если приводной механизм что-либо регулирует или поддерживает какой-либо технологический параметр. Для экономичной работы насосов необходимо регулировать температуру, давление в сети и расход воды. У вентиляторов или дымососов следует регулировать температуру, давление воздуха и разрежение газов. У конвейера нужно регулировать его производительность. Экономичная работа станков достигается за счет регулировки скорости главного движения или подачи.

Производством преобразователей частоты занимается достаточно много фирм во всем мире. Лидеры, продукция которых характеризуется примерно одинаковыми качеством и функциональностью и высокой надежностью. Таких фирм немного— «ABB», «Danfoss», «Siemens», «Mitsubishi», «Yaskawa». Именно эти фирмы задают моду в развитии преобразовательной техники.

В нашей работе мы будем использовать маломощный частотный преобразователь фирмы «Schneider Electric». Altivar12 0.37кВт 240В 1Ф (ATV12H037M2), который подключается к однофазному напряжению питания 200/240В, 50/60 Гц и предназначен для преобразования частоты в необходимую для нормальной работы трехфазных двигателей 200/240В, диапазон регулируемой частоты 0,5-400 Гц.

Наиболее распространенной схемой силовой части инвертора является трехфазная мостовая схема (см. рисунок 1) состоящая из 6 управляемых ключей, обозначенных на рисунке цифрами 1...6. Эти ключи должны обладать двухсторонней проводимостью. В настоящее время они обычно выполняются на транзисторах, обеспечивающих протекание тока в прямом направлении от плюса напряжения U_{α} к минусу. Обратная проводимость обеспечивается включенными параллельно транзисторам диодами обратного тока. С их помощью создается цепь для протекания обратного тока в процессе коммутации транзисторов и в тормозном режиме двигателя. Управление частотой на выходе преобразователя осуществляется путем воздействия на систему управления инвертора, в которой сигнал задания частоты преобразуется в длительность сигналов управления, подаваемых на транзисторы инвертора в соответствии с установленным алгоритмом [1].

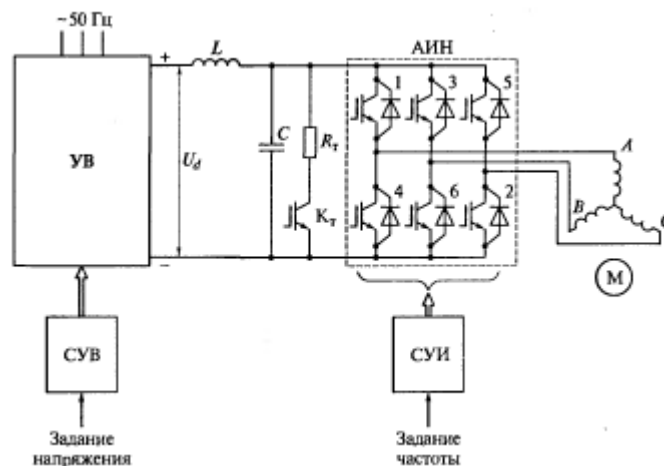


Рисунок 1 – Структурная схема преобразователя частоты

Значение амплитуды напряжения переменного тока на выходе инвертора определяется значением выпрямленного напряжения U_d , из которого формируется выходное напряжение преобразователя. Оно задается сигналом на выходе системы управления выпрямителем. В каждый момент времени замкнуты три ключа. Состояние ключей изменяется через каждую шестую часть периода, длительность которой в единицах времени определяется заданным значением частоты на выходе инвертора. Таким образом, изменение сигнала задания частоты на выходе системы управления инвертором приводит к изменению этой длительности, т.е. изменению частоты напряжения на выходе. Последовательность замыкания ключей 1-2-3-4-5-6 соответствует определенному направлению вращения двигателя. Для его изменения эта последовательность должна быть изменена на обратную. Не синусоидальность выходного напряжения приводит к не синусоидальному характеру тока в статорных обмотках и пульсациях момента двигателя. Эти пульсации особенно сильно проявляются при пониженной частоте и небольшом моменте инерции механизма, который приводится в движение приводом. Тогда они вызывают неравномерность вращения двигателя, а иногда и возникновением шагового режима, когда двигатель вращается с остановками. Поэтому в последнее время получили наибольшее распространение преобразователи частоты со звеном постоянного тока, в которых форма тока статора, близкая к синусоидальной, достигается применением инверторов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. – М.: Издательский дом «АКАДЕМИА», 2006. 265 с.
2. Маругин А. П. Элементы систем автоматики: Конспект лекций. – М.: Изд-во «УГГУ», 2006. 224 с.

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОСТОВЫМ КРАНОМ КМ100/20 НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА

Пантелеев Ю. А., Садовников М. Е.

Научный руководитель Садовников М. Е., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Целью данной работы является модернизация системы управления и приводов мостового крана типа КМ 100/20 завода по производству масляных трансформаторов ООО «СВЭЛ – Силовые трансформаторы», состоящая в замене приводов и построении системы управления крана на базе программируемого логического контроллера.

Мостовой кран состоит из моста, вдоль которого укреплены пути для перемещения грузовой тележки. Тележка включает в себя механизм передвижения крана и двойной механизм подъема (главный и вспомогательный). Это вызвано необходимостью поднимать легкие грузы (комплектующие детали) с большей скоростью и тяжелые грузы (магнитопровод в сборе) с меньшей скоростью. Кран передвигается на ходовых колесах по подкрановым путям [1].

В результате модернизации в конструкцию системы управления (СУ) и привода крана вносятся следующие изменения:

- релейно-контакторная схема управления краном дополняется программируемым логическим контроллером (ПЛК) фирмы Schneider Electric серии Modicon M238, часть релейно-контакторной схемы исключается;
- приводные асинхронные двигатели с фазным ротором заменяются на асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором;
- в состав приводов крана включаются преобразователи частоты (ПЧ);
- устанавливаются дополнительные датчики опасного сближения крана с соседними кранами или окончанием пути и датчик веса поднимаемого груза.
- органы управления в кабине оператора заменятся на новые, включая кресло оператора, обеспечивающие, кроме всего прочего, улучшенную эргономику рабочего места;
- устанавливается система визуализации работы крана на базе панели оператора.

Модернизируемая система управления краном состоит из двух уровней:

Уровень 1. Это уровень первичных устройств сбора данных (датчиков опасного сближения крана с соседними кранами или окончанием пути и веса) и исполнительные устройства (контакторов, ПЧ приводов крана, устройств светозвуковой сигнализации и т.п.).

Уровень 2. Это уровень контроля и автоматизированного управления, включающий панель оператора крана и ПЛК. На данном уровне решаются вопросы контроля, управления, обеспечения технологических защит и блокировок, диагностики оборудования СУ, визуализации и т.п.

В качестве датчиков применяются:

- Датчик опасного сближения крана с соседними кранами или окончанием пути, служащий для предотвращения столкновения. В качестве датчика опасного сближения применен микроволновый датчик MWS-CAS-3 MICRO-ROBO фирмы WADECO [2].
- Тензометрический датчик веса поднимаемого груза. В качестве датчика веса применен датчик ZET 7110 Tensometer фирмы ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы» [3].

Для управления электроприводами мостового крана применены преобразователи частоты фирмы Schneider Electric серии Altivar 71.

Управление краном предусмотрено в двух режимах:

- Местный автоматизированный (основной);
- Ремонтный (режим, в котором работа крана блокируется, и, выполняются ремонтные работы на кране).

Безопасность работы крана со стороны системы управления обеспечивается:

- Размещением органов управления механизмами крана с учётом требований нормативной документации (ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов»);

- Обеспечение требуемой ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 цветовой гаммы для органов управления и сигнализации.

- Размещением органов управления таким образом, чтобы они были легкодоступны в процессе работы и при обслуживании, сводя к минимуму возможность их повреждения при эксплуатации;

- Обеспечение категории «0» для аварийной остановки (применение только электромеханических компонентов в цепях аварийной остановки, выполненных проводами; независимость цепей аварийной остановки от логики передачи электронных сигналов, математического обеспечения, передачи команд через коммутационные сети или линии и т.п.).

- Органы аварийной остановки обеспечивают при включении, изоляцию электрооборудования от цепей питания и отмену все другие действий и функций во всех режимах; возврат в исходное состояние без самозапуска двигателей крана;

Ожидаемым итогом модернизации является:

- Снижение потребления электроэнергии, путём исключения неэкономичного способа регулирования скорости приводных двигателей крана за счёт добавочных сопротивлений в цепи ротора. После модернизации регулирование скорости приводов предусмотрено при помощи преобразователя частоты.

- Снижение расхода тормозных колодок крана и увеличение интервала обслуживания тормозных механизмов за счёт переноса функций торможения на привод (использование механического тормоза только для удержания крана).

- Сокращение массогабаритных параметров аппаратуры управления и повышение её надёжности, что уменьшает трудозатраты на профилактическое обслуживание и увеличивает интервалы такого обслуживания.

- Расширенные функции диагностики оборудования крана за счёт использования технических возможностей ПЧ, установки дополнительных датчиков, использования ПЛК.

- Улучшение условий работы оператора за счет применения комплекса современных технических средств улучшающих эргономику рабочего места и снижающих утомляемость оператора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ипатов П.П. Монтажные подъемно-транспортные механизмы и такелажные работы: учеб. пособие / П. П. Ипатов, А. Ф. Финкель. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.:Стройиздат, 1975. 343 с.
2. Каталог продукции WADECO. URL: <http://wadeco.ru/mws-cas-3>.
3. Каталог продукции ЗАО «ЭТМС». URL: http://www.zetlab.ru/catalog/smart_sensor/datchik_deformacii_CAN.php.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ

Бражников А. М.

Научный руководитель Стариков В. С., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Водородная энергетика – развивающаяся отрасль энергетики, направление выработки и потребления энергии человечеством, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми, транспортной инфраструктурой и различными производственными направлениями. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности земли и в космосе, теплота сгорания водорода наиболее высока, а продуктом сгорания в кислороде является вода (которая вновь вводится в оборот водородной энергетики). Водородная энергетика относится к нетрадиционным видам энергетики [1].

В зарубежных странах данная отрасль активно и динамично развивается, а также разрабатываются и выполняются «водородные» программы. В этом плане Россия отличается от зарубежных промышленно развитых стран в худшую сторону, а именно работы в этом важнейшем направлении ведутся разрозненно, при слабом участии государства и недостаточном финансировании [2].

Практически всеми национальными «водородными» программами предусмотрено использование в водородной энергетике топливных элементов в качестве базовых.

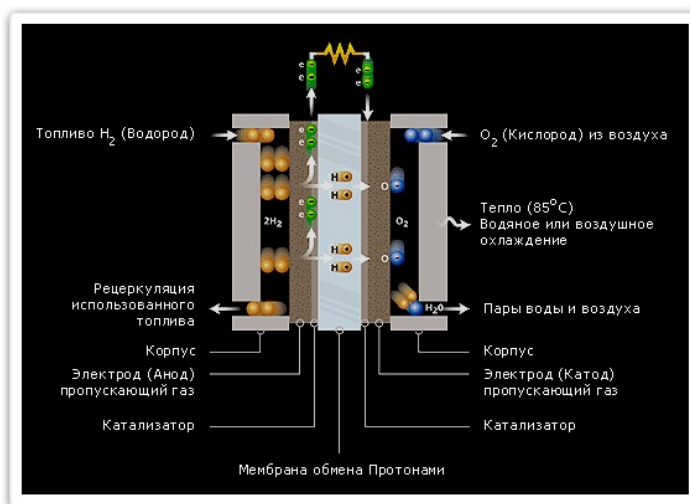
Топливный элемент (ТЭ) – электрохимическое устройство, подобное гальваническому элементу, но отличающееся от него тем, что вещества для электрохимической реакции подаются в него извне – в отличие от ограниченного количества энергии, запасенного в гальваническом элементе или аккумуляторе. ТЭ осуществляют превращение химической энергии топлива в электричество, минуя малоэффективные, идущие с большими потерями, процессы горения, однако, ТЭ в результате высокоэффективного «холодного горения» топлива непосредственно вырабатывают электроэнергию. ТЭ относятся к химическим источникам тока.

Рассмотрим принцип действия на примере ТЭ на твердополимерном электролите. Единичная ячейка такого элемента изображена на рисунке 1 [1].

Рисунок 1 – Принцип действия ТЭ с твердополимерным электролитом

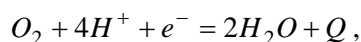
ТЭ состоит из анода (водородный электрод) и катода (кислородный электрод). Анод и катод разделены твердополимерным электролитом в виде мембраны. Топливом служит газообразный водород, который вводится в зону анода. Анод содержит платиновый катализатор, в результате чего молекулы водорода адсорбируются на поверхности катализатора и сначала распадаются на атомы, а затем атомы – на положительно заряженные протоны и отрицательно заряженные электроны.

Важнейшая особенность твердополимерной мембраны состоит в том, что через нее могут проникать (диффундировать) к катоду только положительно заряженные протоны.



Соответственно, на водородном электроде (аноде), с которого уходят протоны, накапливаются избыточные электроны, и он заряжается отрицательно.

Напротив, на кислородном электроде (катоде) накапливаются протоны, и он заряжается положительно. Другими словами, между анодом и электродом возникает разность потенциалов (ЭДС). Поэтому при замыкании внешней электрической цепи, содержащей нагрузку, в ней потечет электрический ток, который может совершать полезную работу. Электроны, поступившие при протекании тока на катод, с участием катализатора делают возможной реакцию образования воды из проникших через мембрану протонов и кислорода, подаваемого на катод извне:



где Q – тепловой эффект реакции.

Происходит реакция образования воды в ТЭ. Окисление водорода проходит как электрохимическая реакция, и в результате большая часть химической энергии реагентов (теоритически 83 %) напрямую преобразуется в энергию электрического тока и лишь частично в тепло. Таким образом, ТЭ является весьма эффективным источником электрической энергии и дополнительно к этому – источником низкопотенциального тепла.

Напряжение, возникающее на отдельном ТЭ, не превышает 1,1 В. Для получения необходимой величины напряжения ТЭ соединяют в батареи последовательно, а для получения необходимой мощности – параллельно. Такие батареи ТЭ вместе с элементами газораспределения и терморегулирования монтируются в единый конструктивный блок, называемый электротехническим генератором.

Существуют различные типы ТЭ. Наибольшее распространение получила классификация по типу электролита, то есть среды для внутреннего переноса протонов [1]:

- твердооксидный ТЭ (Solid-oxide fuel cells – SOFC);
- ТЭ с протонообменной мембраной (Proton-exchange membrane fuel cell – PEMFC);
- обратимый ТЭ (Reversible fuel cell – RFC);
- прямой метанольный ТЭ (Direct-methanol fuel cell – DMFC);
- расплавной карбонатный ТЭ (Molten-carbonate fuel cell – MCFC);
- фосфорнокислый ТЭ (Alkaline fuel cell – AFC).

Применение ТЭ возможно в следующих сферах: производство электрической энергии на электростанциях; аварийные источники питания; автономное электроснабжение; практически во всех видах транспорта; авиация; космос; подводные лодки; портативная электроника; питание сотовых телефонов; зарядные устройства для армии.

Достоинства ТЭ:

- высокий к.п.д. ТЭ, достигающий 75 % по электроэнергии, а учитывая, что при этом выделяется еще и тепло, суммарный к.п.д. системы с ТЭ может достигать 90-95 % (к.п.д. современных ТЭС, работающих на органическом топливе, составляет около 40 %, а АЭС – 33 %);
- экологическая чистота, при сгорании водорода выделяется чистая вода и отсутствуют какие-либо вредные выбросы в атмосферу;
- маленькие показатели уровня шума и вибрации;
- модульная конструкция;
- плавные вольтамперные характеристики, высокая маневренность и эффективность во всем диапазоне нагрузок.

Недостатком ТЭ является относительно высокая стоимость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родионов В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. – М.:ЭНАС, 2010. 352 с.
2. Ландграф И. К. Доклад «Введение в водородную энергетику и топливные элементы» на промышленной выставке-ярмарке «Hannover Messe» 8 апреля 2013 г.

МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИНАХ И ТЕПЛОВЫХ НАСОСАХ

Ильченко Е. В.

Научный руководитель Стариков В. С., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

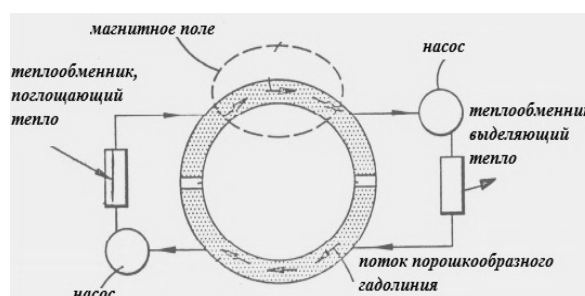
Необходимость экономии энергии характерна для нашей повседневной жизни, дома, в учреждениях и на производстве. Повышение цен на энергоносители и рост загрязнения окружающей среды, заставляют нас пересмотреть свое отношение к нерациональному использованию традиционных энергоресурсов и обратить свое внимание на альтернативные источники энергии. Вопрос преобразования тепловой энергии окружающей среды можно сформулировать не как концентрацию рассеянного тепла, а как вопрос эффективного охлаждения рабочего тела. Создав область пониженной температуры без затрат мощности первичного источника, можно обеспечить разность температур относительно температуры окружающей среды, что создаст условия для работы обычных термоэлектрических преобразователей. Одно из перспективных направлений в данной области – магнитное охлаждение. Одним из устройств, способных обеспечить энергонезависимость, значительную экономическую выгоду и защитить окружающую среду, является тепловой насос, работающий на основе магнетокалорического эффекта или, так называемый, магнитный холодильник.

Магнетокалорический эффект (МКЭ), который лежит в основе работы магнитного холодильника, был открыт еще в 1881 году. Суть его состоит в способности веществ нагреваться и охлаждаться под действием магнитного поля. Изменение температуры является результатом перераспределения внутренней энергии вещества между системой магнитных моментов атомов и системой магнитных моментов кристаллической решетки. Намагничивание и размагничивание выступают аналогами циклов сжатия и расширения фреона в обычных холодильниках и тепловых насосах. Поскольку твердое тело обладает большей теплоемкостью, то изменение энтропии на единицу объема в твердых магнитных материалах в семь раз выше, чем в газе. К материалам с наиболее сильно выраженным магнетокалорическим эффектом относятся соли редкоземельного металла гадолиния [1].

Рассмотрим конструкцию и принцип работы такого холодильника.

Холодильник, изображенный на рисунке 1, состоит из вращающейся колёсной конструкции. Она состоит из колеса, содержащего сегменты с порошком гадолиния, а также мощного постоянного магнита. Конструкция спроектирована таким образом, что колесо прокручивается через рабочий зазор магнита, в котором сконцентрировано магнитное поле. Также конструкция включает в себя «горячий» и «холодный» теплообменник.

Рисунок 1 – Принцип работы магнитного холодильника



При вхождении сегмента с гадолинием в магнитное поле, в гадолинии возникает магнетокалорический эффект - он нагревается. Это тепло отводится теплообменником, охлаждаемым водой. Когда гадолиний выходит из зоны магнитного поля, возникает магнетокалорический эффект противоположного знака и материал дополнительно охлаждается, охлаждая теплообменник с циркулирующим в нем вторым потоком воды. Этот поток, собственно, и используется для охлаждения холодильной камеры магнитного холодильника. Постоянный магнит и рабочее тело в виде гадолиния не требуют подвода энергии, она необходима только для вращения колеса и обеспечения работы водяных насосов [2].

Все магнитные холодильники можно разделить на два класса по типу используемых магнитов: системы, использующие сверхпроводящие магниты и системы на постоянных магнитах. Первые из них обладают широким диапазоном рабочих температур и относительно высокой выходной мощностью. Они могут использоваться, например, в системах кондиционирования больших помещений. Охлаждающие системы на постоянных магнитах имеют относительно ограниченный температурный диапазон (не более, чем на 30° С за один цикл) и, в принципе, могут применяться в устройствах со средней мощностью (до 100 Ватт) - таких как автомобильный холодильник и портативный рефрижератор для пикника. Но и те, и другие обладают целым рядом преимуществ над традиционными парогазовыми холодильными системами:

1) *Низкая экологическая опасность.* Рабочее тело – твердое вещество и может быть легко изолировано от окружающей среды. Применяемые в качестве рабочих тел металлы малотоксичны, и могут быть использованы повторно после утилизации устройства. Теплоотводящая среда должна обладать всего лишь низкой вязкостью и достаточной теплопроводностью, что хорошо соответствует свойствам воды, гелия или воздуха.

2) *Высокая эффективность.* Магнетокалорическое нагревание и охлаждение – практически обратимые термодинамические процессы, в отличие от процесса сжатия пара в рабочем цикле парогазового холодильника. Теоретические расчеты и экспериментальные исследования показывают, что магнитные охлаждающие установки характеризуются более высокими к.п.д. и экономичностью. В частности, в области комнатных температур магнитные холодильники потенциально на 20-30 % эффективнее, чем работающие по парогазовому циклу. Технология магнитного охлаждения в перспективе может быть очень эффективной, что позволит значительно сократить стоимость таких установок.

3) *Долгий срок эксплуатации.* Технология предполагает использование малого числа движущихся деталей и низких рабочих частот в охлаждающих устройствах, что значительно сокращает их износ.

4) *Гибкость технологии.* Возможно использование различных конструкций магнитных холодильников в зависимости от назначения.

Однако, несмотря на все преимущества, магнитные холодильники не торопятся применять в России. К причинам можно отнести высокую стоимость гадолиния, а также необходимость магнитного экранирования, так как поле, создаваемое постоянным магнитом, может оказать нежелательное воздействие на технику и нанести помехи. Экранирование – также дорогое мероприятие и меняет габариты холодильника, так как занимает определенный объем.

В качестве решения проблемы использования гадолиния, может быть предложена такая технология, как наноструктуризация. Магнетокалорические свойства материала зависят не только от его химического состава, но и от его структуры. Мельчайшие дефекты кристаллической решетки, то есть наличие неких свободных атомов, не желающих упорядочиваться, резко усиливают охлаждающий эффект при размагничивании, причем такие дефекты-включения легко получить искусственным путем и тем самым обойтись без гадолиния. Такой процесс и называется наноструктуризацией (электронно-пучковая обработка). С его помощью можно оптимизировать поведение парамагнетиков в магнитном поле и добиться более сильного эффекта охлаждения.

В нашей стране проблема магнитного охлаждения существует только на уровне научных лабораторий. Исследования ведутся, главным образом, сотрудниками кафедры магнитных явлений МГУ и также кафедры магнитных наноматериалов УрФУ. По нашему мнению, необходимо в самое ближайшее время привлечь к работам в данном направлении все заинтересованные стороны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Таскаев С. В. Доклад «Применение магнетокалорического эффекта при конструировании термодинамических устройств» на выставке Termag, 2007.
2. Андреев А. С., Белов К.П., Никитин С.А., Тишин А.М. Магнетокалорический эффект в редкоземельных магнитных материалах. Успехи физических наук, т.158, в. 4, с. 553-579 (1989).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Дегтярёв Е. А., Корюков А. А., Карякин А. Л.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет»

Применение интеллектуальных систем диагностики и контроля электротехнических комплексов (ЭТК), для поддержки различного рода задач принятия решений, является важным фактором повышения эффективности горной промышленности.

Наибольший интерес исследования, на наш взгляд, представляют передвижные объекты открытых горных работ, такие как одноковшовые экскаваторы. Ввиду мобильности подобных горных машин, имеются определенные сложности сбора и передачи данных о состоянии оборудования и систем в вычислительный центр предприятия. Тем не менее, организация вычислительной сети позволит производить исследования различных вариантов технологических схем, прогнозировать остаточный ресурс оборудования, создавать и исследовать модели и методы принятия решений.

Прогнозирование таких параметров, как сопротивление изоляции, параметров вибрации, показателей теплового режима работы электрооборудования может быть использовано для раннего выявления дефектов, вызывающих отказы электрооборудования ЭТК главных приводов экскаватора. Диагностировать состояние двигателей целесообразно посредством измерения и анализа кривых тока, напряжения и мощности, поскольку данный метод не требует непосредственного доступа к оборудованию [5].

В настоящее время для решения задач диагностики и прогнозирования применяется, в том числе, метод искусственных нейронных сетей (ИНС) [4], и относительно новый метод, являющийся гибридом нечеткой логики и нейронных сетей (ННЛ), который включил в себя основные свойства, присущие этим направлениям.

Проведенное исследование показало, что ошибки прогнозов двух моделей ИНС и ННЛ весьма близки, однако, почти вдвое меньшее количество циклов обучения, большая стабильность вычислений и довольно гибкая настройка правил с использованием нечеткой логики системы ННЛ убеждают в необходимости дальнейшего усовершенствования и использования данного метода [2]. Предлагается дальнейшее применение моделей и алгоритмов нейро-нечеткой логики, для построения информационных систем диагностики и прогнозирования состояний электротехнических комплексов, а также помощи в принятии решений при эксплуатации.

Ввиду крайне тяжёлых условий эксплуатации экскаваторов и как следствие необходимости применения специального оборудования [3, 4] считаем целесообразным использование внешних вычислительных ресурсов. Очевидно, что в данном случае наиболее эффективной оказывается облачная модель вычислений, которая подразумевает предоставление сетевого доступа по требованию к объединённым вычислительным ресурсам [6]. Такая модель имеет значительные преимущества по сравнению с решением сложных вычислительных задач непосредственно на действующем объекте:

- снижение стоимости капитальных вложений за счет отказа от вычислительного оборудования специального исполнения и назначения;
- доступ к информации, хранящейся на сервере, может быть предоставлен любому пользователю стационарного или мобильного устройства, подключенное к интрасети или Интернет;
- пользователь не привязан к одному рабочему месту, что даёт возможность диспетчеру, линейным руководителям и другим ответственным лицам постоянно следить за состоянием ЭТК;
- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов;

– возможность проведения параллельных и распределённых вычислений на мощном сервере при проведении сложных вычислений и обработки большого объёма данных.

Согласно этой модели решения сложных вычислительных задач диагностики и мониторинга состояния электротехнического комплекса переносятся на мощный внешний сервер, а на экскаваторе размещаются только устройства сбора и передачи данных. Наблюдения вектора состояния ЭТК хранятся в базе данных, также размещённой на сервере. Эта функция возлагается на службы, работающие на сервере, которые проводят опрос локальных устройств сбора данных каждого экскаватора. Эта база данных является своеобразным буфером между локальными устройствами сбора данных и вычислительных алгоритмов.

Взаимодействие клиентских приложений с сервером может осуществляться с помощью PHP, ASP, NET или других технологий, обеспечивающих обмен данными по протоколу HTTP. Это позволяет конечному пользователю работать с приложением, используя обычный веб-браузер, без необходимости установки специального программного обеспечения. С этой целью на серверной вычислительной машине должен быть запущен веб-сервер, на котором разворачивается необходимое веб-приложение.

Идея данной технологии известна [1]. При обращении клиента к веб-серверу запускается обработка соответствующих событий (изменения поля формы, нажатия на кнопку и т. п.). При этом серверный код обращается к собранной базе данных наблюдений вектора состояния ЭТК, проводит необходимые вычисления и возвращает клиенту результат в виде текста, размеченного в соответствии со стандартами HTML.

Период опроса параметров электротехнического комплекса определяется по теореме Котельникова-Шеннона на основании известных частотных свойств контролируемых параметров.

Разработан опытный образец системы динамической распределённой обработки данных на основе приложения Matlab с доступом к результатам обработки с применением web-технологий. Испытания программного комплекса показали высокую эффективность и большие возможности предлагаемого решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байдачный С. С., Маленко Д. А. ASP.NET 2.0: секреты создания Web-приложений. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. 736 с.
2. Дегтярёв Е. А., Карякин А. Л. Прогнозирование электропотребления на базе методов искусственного интеллекта // Международный научно-промышленный симпозиум «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 21-28 апреля 2009 г.: сборник докладов; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. 219 с.
3. Казаков В. А., Крагель А. А., Бессонов И. В., Карякин А. Л. Информационно-диагностическая система карьерного экскаватора ЭКГ-1500Р // Горное оборудование и электромеханика. 2006. № 11. С. 36-38.
4. Карякин А. Л., Белов К. Д., Дегтярёв Е. А. Прогнозирование потребления электроэнергии цехом агломерации на основе метода искусственных нейронных сетей // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2008. № 8. С. 128-129.
5. Козярук А. Е., Таранов С. И. Применение унифицированной системы управления электроприводами самосвала и экскаватора и способы ее диагностики // Вестник Ивановского энергетического университета. 2013. Вып. 1. С. 104-108.
6. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology (NIST), USA, 2011.

РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИКА

Саяров А. Р. Карякин А. Л.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Робототехника (англ. robotics) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства [1].

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Слово «робототехника» (в его английском варианте «robotics») было впервые использовано в печати Айзеком Азимовым в научно-фантастическом рассказе «Лжец», опубликованном в 1941 г.

В основу слова «робототехника» легло слово «робот», придуманное в 1920 г. чешским писателем Карелом Чапеком для своей научно-фантастической пьесы «Р. У. Р.» («Россумские универсальные роботы»), впервые поставленной в 1921 г. и пользовавшейся успехом у зрителей. В ней хозяин завода налаживает выпуск множества андроидов, которые сначала работают без отдыха, но потом восстают и губят своих создателей [2].

Робот (чеш. robot, от robota — подневольный труд или rob — раб) — автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может, как и иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

Важнейшие классы роботов широкого назначения — манипуляционные и мобильные роботы.

Манипуляционный робот — автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций. Такие роботы производятся в напольном, подвесном и порталном исполнениях. Получили наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях.

Мобильный робот — автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами. Такие роботы могут быть колёсными, шагающими и гусеничными (существуют также ползающие, плавающие и летающие мобильные робототехнические системы) [1].

В настоящий момент большинство роботов используют электродвигатели, которые могут быть нескольких видов:

– *Шаговые электродвигатели* - поворачиваются пошагово на определённый угол под управлением контроллера. Это позволяет обойтись без датчика положения, так как угол, на который был сделан поворот, заведомо известен контроллеру, поэтому такие двигатели часто используются в приводах многих роботов и станках с ЧПУ.

– *Пьезодвигатели* (ультразвуковые двигатели) - крошечные пьезоэлектрические ножки, вибрирующие с частотой более 1000 раз в секунду, заставляют мотор двигаться по окружности или прямой. Преимуществами подобных двигателей являются высокое нанометрическое разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами.

– *Воздушные мышцы* — простое, но мощное устройство для обеспечения силы тяги. При накачивании сжатым воздухом мышцы способны сокращаться до 40 % от своей длины. Так как способ их работы схож с биологическими мышцами, их можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом, аналогичными мышцам и скелету животных [3].

– *Электроактивные полимеры* — это вид пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию. Они могут быть сконструированы таким образом, что могут гнуться,

растягиваться или сокращаться. В настоящее время нет ЭАП, пригодных для производства коммерческих роботов, так как все ныне существующие их образцы неэффективны или непрочны.

Роботов можно разделить на группы: андроид, бытовой робот, промышленный робот, социальный и персональный робот.

Андроид – это человекоподобный робот.

Бытовой робот – наиболее полезен обычным людям, которые не претендуют на использование сверхумных и новейших роботов. Ключевое слово – «быт». То есть они предназначены для помощи человеку в повседневной жизни. Это могут быть как роботы-пылесосы или другие бытовые предметы, так и игрушки для детей: конструкторы LEGO и даже человекообразные игрушки. Они обладают способностью различать некоторые фразы и даже запоминать лица.

Промышленный робот — автономное устройство, состоящее из механического манипулятора и системы управления (позволяющей перепрограммировать в широких пределах движения исполнительных органов манипулятора, их количество и траекторию; а также задать другие количественные и качественные параметры конфигурации робота и оснастки), которое применяется для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов.

Промышленные роботы могут выполнять основные технологические операции (сварка, окраска, сборка и др.) и вспомогательные технологические операции (загрузка-выгрузка технологического оборудования, транспортные и др.). При использовании сменной технологической оснастки выполняемые операции могут совмещаться одним роботом.

Социальные виды направлены на помощь людям с ограниченными возможностями. Так как такие люди проводят малообщительную жизнь, принимают минимальное участие в общественной жизни, роботы помогают им влиться в коллективы. Частично они заменяют людей в общении. Ученые должны совершенствовать такой вид робототехники, он облегчит жизнь людям-инвалидам, поможет им стать полноправными членами общества.

Персональный робот. Они более компактны, недороги и просты в использовании, в отличие от промышленного типа. Можно провести параллель с понятием персональный компьютер. Они применяются для удовлетворения потребностей человека, то есть элементарная помощь, которую только может оказать такой тип механизации.

Робототехника – очень сложная, но в то же время очень полезная отрасль высоких технологий. Она нуждается во многих исследованиях, экспериментах, чтобы максимально повысить эффективность и использования роботов. Роботы неоднократно ставали персонажами кинолент, литературных произведений. Именно это и дает нам представление о том, что они в будущем могут стать на один уровень с человеком, то есть быть частью людей. Невероятные интеллектуальные возможности удивляют нас. Но ведь это машины. Они могут быть использованы в любой сфере человеческой жизни, они сильно влияют на человеческую жизнь. Многие ученые уверяют, что механическая эра не за горами. Они постепенно входят в наши жизни: исполняют тяжелую физическую работу на производстве, летают в космос, конструируют разнообразные детали, собирают машины. Особой популярностью пользуются роботы манипуляторы на производстве. Этот список можно продолжать, ведь вклад, который вносят роботы своим существованием, безмерно велик.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов Е. П., Письменный Г. В. Основы робототехники: Введение в специальность. — М.: Высшая школа, 1990. 224 с.
2. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. 349 с.
3. Shadow Robot Company. URL: <http://www.shadowrobot.com/products/air-muscles/>.

РАЗРАБОТКА РЕЛЕЙНО-КОНТАКТОРНОЙ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОРШНЕВЫМ КОМПРЕССОРОМ 4ВМ10-100/8

Калугин Ю. К., Садовников М. Е.

Научный руководитель Садовников М. Е., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Машины, предназначенные для сжатия и перемещения газов, называются компрессорами. В машиностроении, горнодобывающей, угольной, пищевой и других отраслях промышленности используются компрессоры для сжатия воздуха, который служит энергоносителем для привода всевозможных машин и инструментов, облегчающих труд человека, т. е. для механизации трудоёмких процессов.

Целью данной работы является разработка релейно-контакторной системы управления (РКСУ) поршневого компрессора 4ВМ10-100/8 компрессорной станции № 3 Энергоцеха ОАО «Комбинат Магнезит».

В самом начале работы был сформирован перечень основных требований, которым должна отвечать разрабатываемая система управления и сопровождающая её документация:

- релейно-контакторная схема управления компрессором должна быть выполнена на современной элементной базе;
- схема управления должна обеспечивать «Местный ручной» и «Ремонтный» режимы работы;
- схема управления должна обеспечивать функции: контроля температуры, давления, уровня и т. п., с соответствующей реакцией на превышение заданных уставок контролируемых величин;
- схема управления должна обеспечивать управление компрессором и сопряжённым с ним оборудованием (различные запорные органы);
- схема управления должна обеспечивать все необходимые электрические и технологические защиты, технологические блокировки и блокировки безопасности, отвечающие требованиям действующей нормативно-технической документации;
- схема должна быть построена наиболее простым образом; должна быть надёжной; её обслуживание не должно вызывать затруднений; в схеме, по возможности, не должны использоваться элементы, которые будет трудно быстро заменить при выходе их из строя;
- разработанная на РКСУ документация должна содержать исчерпывающую информацию по схеме управления (спецификацию элементов; маркировку элементов, цепей, клемм, отходящих кабелей; необходимые комментарии и т. п.).

Процесс разработки РКСУ делится на ряд этапов:

Этап 1. Определение списка контролируемых параметров, технологических блокировок и блокировок безопасности, электрических и технологических защит.

В частности, автоматическое отключение компрессора должно обеспечиваться, согласно [2], в следующих случаях:

- при повышении температуры сжатого воздуха;
- при повышении давления воздуха выше нормы;
- при снижении давления воздуха ниже нормы;
- при повышении температуры охлаждающей воды;
- при повышении температуры масла;
- при повышении уровня масла в картере компрессора;
- при снижении давления масла;
- при перегрузке двигателя компрессора;
- при неполнофазном режиме работы двигателя;
- при коротком замыкании в силовых цепях и цепях управления;
- и т. п.

Этап 2. Выбор датчиков. На данном этапе был проведён сравнительный анализ датчиков уровня воды и масла, давления воды, масла и воздуха, температуры воды.

По результатам анализа были выбраны датчики производства Danfoss, ЗАО «ПРОМТЕХ», ЗАО «ОРЛЭКС» и др. [3, 4, 5].

Этап 3. Выбор элементной базы, на которой строится РКСУ. Основные производители оборудования, на базе технических устройств которых строится РКСУ: Schneider Electric, КЭАЗ, Finder, PHOENIX CONTACT и др. [6, 7, 8, 9].

Этап 4. Разработка схемы управления.

Этап 5. Оформление результатов работы.

Итогом работы явилась релейно-контакторная схема управления поршневым компрессором, построенная на современной элементной базе, и, обеспечивающая заданные требования к функциям, безопасности и надёжности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поршневые компрессоры: учеб. пособие / Под общ. ред. Б. С. Фотина – Л.: Машиностроение, 1987. 372 с.
2. ПБ 03-582-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах».
3. Каталог продукции ЗАО «ПРОМТЕХ». URL: <http://www.prom-tex.org/products/sensors>.
4. Каталог продукции ЗАО «ОРЛЭКС». URL: <http://orlex.ru>.
5. Каталог продукции компании «Danfoss». URL: <http://www.danfoss.com/Russia/Products/Categories/Group/HE/Reguiatory-raskhoda-y-davehyia>.
6. Каталог продукции компании «Schneider Electric». URL: <http://www.schneider-electric.ru/sites/russia/ru/products-services/automation-control>.
7. Каталог продукции завода «КЭАЗ». URL: <http://keaz.ru/catalog>.
8. Каталог продукции «Finder». URL: <http://www.mege.ru/catalog/products/finder>.
9. Каталог продукции «PHOENIX CONTACT». URL: <https://www.phoenixcontact.com>.

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

28-29 апреля 2014 года

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И УПРАВЛЕНИЕ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЬ
И УПРАВЛЕНИЕ**

УДК 377.1

**О РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ»**

Осинцев И. А.

Научный руководитель Матвеев В. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Федеральный государственный образовательный стандарт бакалавров по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» определяет деятельность в области информационных технологий – это создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации. Одним из объектов профессиональной деятельности является *программное обеспечение* средств и систем автоматизации, а также методы, способы и средства их проектирования и отладки. Бакалавр должен быть готов решать задачи программирования и алгоритмизации при различных видах деятельности на основе владения совокупностью компетенций [1, 2]. Некоторые задачи и компетенции представлены в таблице 1.

Овладение компетенциями студентами осуществляется в результате изучения дисциплины «Программирование и алгоритмизация» [3, 4]. На этапе теоретической подготовки они получают знания по синтаксису и семантике алгоритмического языка программирования, о принципах и методологии построения алгоритмов, структурного и модульного программирования. В процессе теоретического изучения дисциплины, программное обеспечение рассматривается как продукция, которая имеет этапы жизненного цикла:

1. Формулирование и анализ требований
2. Проектирование
3. Кодирование
4. Тестирование
5. Сопровождение.

При создании продукции применяют процессы планирования, разработки и интеграционные процессы, с использованием определенных методов, средств и процедур. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования Си. Результатом проведения лабораторных работ является отчет с описанием разработки линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов вычислительных процессов, сортировки и поиска данных.

Приобретение и оценка компетенций осуществляется на этапе выполнения курсовой работы по разработке программы симулятора простой системы автоматического управления. В ходе выполнения работы, которой студент представляет результаты применения способностей при выполнении работ на этапах жизненного цикла и разработки программной документации в

соответствие основными требованиями единой системы программной документации в виде: технического задания, пояснительной записки, текста программы, программы и методики тестирования, а также руководства оператора.

Таблица 1 – Задачи деятельности бакалавров

Виды профессиональной деятельности	Задачи деятельности	Профессиональные компетенции
Проектно-конструкторская	Участие в решении задач автоматизации технологических процессов и производств, их алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	Способность использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности
Производственно-технологическая	Участие в разработке программных продуктов заданного качества	Способность разрабатывать инструкции программного обеспечения
Организационно-управленческая	Выбор технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации	Способность изучать и анализировать необходимую информацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения
Научно-исследовательская	Участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления	Способность участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
Сервисно-эксплуатационная	Обслуживание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения средств и систем автоматизацию	Способность выбирать методы, средства настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения средства и систем автоматизации

Выполнение лабораторных работ и курсовой работы осуществляется в свободно распространяемой интегрированной среде разработки приложений Dev-C++ для языков программирования C/C++ с использованием объектно-ориентированных компонентов WinAPI.

Опыт преподавания дисциплины «Программирование и алгоритмизация» показал необходимость увеличения количества часов практических занятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств».
2. Приказ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)».
3. Давыдов В. Г. Теория и технология программирования: конспект лекций. Ч. 2. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2001. 672 с.
4. Давыдов В. Г. Программирование и основы алгоритмизации: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2003. 447 с.

ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЙ ПРАКТИКИ

Кремлёв А. Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Геометризация форм и структур горнотехнических объектов и производственных (технологических, физических, геологических, экономических и иных) процессов, организованная на основе геометрического моделирования в сочетании с объемной и качественной информационной поддержкой, использованием современных средств выполнения пространственно-геометрических измерений (на всех стадиях производства) при развитой методике их применения позволяет формировать соответствующие модели с необходимой точностью (подробностью описания реальных объектов и процессов).

Геометрическое моделирование, как и любое моделирование, определяется рядом идентифицирующих признаков: цель, объект, средства и методы, теоретическая значимость и практическое применение. Моделирование как «исследование объектов познания на моделях» реализуется в результате построения условного образа, воспринимаемого по определенным свойствам (характеристикам) как аналог этих объектов, т. е. модель рассматривается как гомоморфное отображение моделируемого объекта (оригинала). При этом сходство модели с оригиналом всегда неполное: модель лишь приближенно отражает некоторые свойства оригинала. Причем реальный объект может иметь различные гомоморфные ей модели. Природа моделей также может различаться: материальные (физические) модели (в виде образцов, конструкций, макетов), знаковые модели (геометро-графические – изображения, схемы, графики и математические, представленные с помощью формул, символьных обозначений), информационные модели (текстовые описания, базы данных).

Объектом геометрического моделирования являются любые объекты и процессы, имеющие визуальное представление в форме изображения на каком-либо носителе или с помощью каких-либо технических средств. Геометрическое моделирование выполняется в целях получения геометрического описания (отображения) реального или проектируемого объекта (оригинала), причем это описание может быть представлено в виде бинарного файла (содержащего массивы информационных данных) с помощью средств компьютерной графики, видеоотображений (на экране дисплея), голографических изображений, объемно-пространственных световых композиций и другими способами, при этом итоговый результат процесса геометрического моделирования предполагает визуализацию модели. Это позволяет выполнить анализ модели (с позиции исследования моделируемого объекта): осознать объемно-пространственные характеристики объекта, выявить геометрические особенности его формы, оценить количественные отношения элементов модели, установить функциональные зависимости между параметрами модели и их аналитические обобщения, определить конструктивную схему объекта, определяющую его структуру.

Процесс геометрического моделирования на основе использования компьютерных средств визуализации (машинной графики, компьютерной анимации) предоставляет функциональные возможности интерактивной работы с моделью (выполнение различных геометрических преобразований, внесение конструктивных изменений с последующим просмотром в различных ракурсах, получение численных результатов, конкретизирующих количественные отношения элементов модели).

Достаточная степень адекватности модели достигается при использовании информации, системно описывающей исследуемый или проектируемый объект (процесс). Любой инженерно-технический объект (здание, сооружение, техническое устройство, механизм, транспортная сеть, промышленный комплекс и др.) можно рассматривать как сложную систему, обладающую определенной морфологией, функциональной направленностью, системной целостностью, средовой характеристикой и т. д. Именно системный подход позволяет выявить существенные характеристики объекта, которые будут отражены в модели, что даст основание считать модель гомоморфной (по этим характеристикам). Применение

системного анализа к задачам геометрического моделирования заключается в формировании геометрического описания объекта на основе системно обоснованного информационного массива, отражающего пространственные, морфологические, структурные, функциональные, коммуникационные, процессуальные аспекты организации объекта. Именно изучение указанных системных аспектов, связанных с процессом геометрического моделирования в задачах инженерной практики, представляется весьма актуальным и важным.

Использование системных подходов к процессу информационно-математического моделирования реальных объектов позволило выделить опорные составляющие этого процесса (математическое, информационное, геометрическое моделирование), раскрыть их специфические особенности, состав и функциональные возможности¹. При этом подчеркивается необходимость использования системно обоснованной (в соответствии с поставленной целью исследования) информации, квалифицированной ее обработки и алгоритмизации вычислительных процедур (программной реализации) в контексте визуализации модели и возможности численной оценки ее характеристик (элементов, отношений, зависимостей). Каждая из опорных составляющих является источником геометрических процедур (геометризации), применяемых к модели (в процессе информационно-математического моделирования).

Геометрическое моделирование включает: оцифровку (векторизацию) геометрических материалов (на основе обработки изображений, пространственной информации); геометризацию информационных массивов, в том числе построение поверхностных и объемных моделей (каркасных, полигональных, сплайн) различными методами (аппроксимационные, итерационные, на основе функций скиннинга, заметания и др.); геометрическую интерпретацию аналитического описания модели, аналитического решения (в рамках модели); геометрические построения и преобразования (выполнение разрезов, сечений, проекций, а также с помощью операций поворота, изгиба, симметрии и др.); компьютерную комбинаторику и технологическую обработку средствами компьютерной визуализации.

Процесс геометризации включает описание последовательности применения операций конструктивной геометрии при создании геометрической модели. Практическая реализация процесса основана на задании информации (вводе данных в виде информационного массива) о наличии, размере и месте расположения элементов объекта, что необходимо для автоматического синтеза технологического процесса изготовления (производства) объекта.

Разработка новых методов геометрического моделирования (с применением современных математических понятий и теорий), направленных на совершенствование (модернизацию) существующих технологий и средств промышленной геометризации, предполагает создание на их основе вычислительных алгоритмов (процедур) и последующее внедрение в практическую сферу в виде программных продуктов. Поэтому особое внимание обращено именно на решение вопросов, связанных с геометризацией пространственных форм, использованием информационных технологий и построением объемных цифровых моделей объектов инженерной практики.

Для качественного моделирования сложных пространственных форм, без сглаживания поверхностей, с учетом особенностей топологии тонкой структуры реальных объектов используется методология фрактальной геометрии. Объектами фрактального анализа в горном деле являются свойства и характеристики различных геологических и геофизических систем (разломы, фрагментация, пористость, рельеф, геологические тела, конвективные системы и др.); их изменчивость (динамические особенности); составляющие горногеометрического описания (морфология, структура, текстура, дислокация и др.). Развитие информационных технологий и средств их обеспечения привело к возможности эффективной реализации сложных рекурсивных процедур построения объектов фрактальной геометрии и последующей компьютерной визуализацией этих объектов.

¹ Бабич В. Н., Кремлёв А. Г. Об информационно-математических технологиях в горно-геометрических задачах // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2010. № 7. С.72-77.

ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Кремлёв А. Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Информационно-математическое моделирование управляемого процесса включает аналитическое описание модели (математическая аппроксимация объекта управления) на основе информационной обработки массивов данных об объекте, определение целевой функции (отражающей критерий оптимальности), выбор управляющих параметров (управлений), решение поставленной оптимизационной задачи (в виде теоретических законов управления, представляемых в функциональной форме или с помощью численных процедур), создание на их основе вычислительных алгоритмов и последующее внедрение в практическую сферу в виде программных продуктов.

Процесс информационно-математического моделирования реального объекта (процесса) необходимо рассматривать с позиций системного анализа. Любой горнотехнический объект, технологический процесс определяется как сложная система, обладающая определенной морфологией, динамическими свойствами, функциональной направленностью, системной целостностью, средовой характеристикой, информационной достаточностью и т. д. Поэтому для построения синтетического описания (модели) объекта (как сложной системы) необходимо провести качественный анализ данных (идентификация и оценка), выявление существенных для объекта характеристик, определение структуры, связей, функциональных возможностей и т. д. Далее следует выразить (отразить) выявленные характеристики через параметры (переменные) модели. Изучение таких многоэлементных систем связано с необходимостью учитывать и оценивать множество разнообразных по своей природе факторов в условиях недостаточной информированности (в рамках сконструированной системной модели). Детализация описания динамики управляемого процесса приводит к сложным структурам (часто нелинейным), включающим различные особенности. Это в значительной мере затрудняет использование известных результатов теории оптимального управления, практическую реализацию употребляемых методов и схем решения. Поэтому важным представляется качественное исследование математических моделей, получаемых в результате более адекватного представления управляемой динамической системы, разработка эффективных методов коррекции движения системы по данным текущих измерений (наблюдений), чему способствует развитие научно-теоретической базы, практической методологии и технических средств исследования. Создание принципиальной схемы алгоритма решения оптимизационной задачи с возможностью последующей ее численной реализации связано с учетом определенных требований к выбору используемых методов и процедур, в основе которых лежат различные аналитические способы представлений решений.

Реально управляемые системы функционируют, как правило, в условиях неопределенности, обусловленной разнообразными причинами (неполные данные, наличие неизвестных или неточно заданных входных возмущений в каналах измерений, запаздывание информации в наблюдаемом сигнале и т. д.). Поступление дополнительной информации по ходу процесса управления о состоянии управляемого объекта направлено на уменьшение степени неопределенности, и, следовательно, уменьшение ошибки оценивания возможного состояния объекта (в начальный или текущий момент времени). При этом важным обстоятельством является качество поступающей информации, т. е. совокупность таких ее свойств, которые обуславливают улучшение результата управления. К указанным свойствам можно отнести релевантность, достоверность, точность, своевременность, полноту информации. При этом требуется специальным образом организованная обработка получаемых данных, основанная на разработанных математических алгоритмах (в соответствии с заданными или принятыми критериями оптимальности) и реализованная в виде вычислительных процедур. Математические способы оценивания текущего состояния

управляемого объекта по данным измерений (наблюдений) определяют предмет теории наблюдения [1]. В рамках этой теории выполняется построение в фазовом пространстве информационного множества (ИМ). Именно описание ИМ лежит в основе гарантированного оценивания фазового вектора координат управляемой системы – получения минимаксной оценки неизвестного истинного состояния объекта. Таким образом, исходная информационно-математическая модель дополняется блоком позиционного наблюдения, позволяющим получить гарантированную оценку текущего состояния объекта в динамике при существующих информационных условиях. Исследование динамики изменения этой оценки и эволюции ИМ во времени выполняются на основе соответствующих дифференциальных уравнений минимаксного фильтра. Именно решение задачи позиционного наблюдения – минимаксное оценивание фазового вектора – должно вестись как динамический процесс оценки координат, что позволяет качественно решать исходную задачу оптимального управления объектом (в перспективе улучшения результата управления). Таким образом, приходим к необходимости исследования проблемы построения такого управления, которое решало бы поставленную целевую задачу (в соответствии с заданным критерием качества) с наилучшим (в смысле общего процесса управления) использованием результатов позиционного наблюдения. Можно рассматривать различные постановки (способы), определяющие сочетание (совокупную оптимизацию) процессов управления и наблюдения (в зависимости от результатов системного анализа реальных ситуаций, используемых подходов к выбору структуры, типа управляющего воздействия). Эти постановки составляют класс задач об оптимальном синтезе стратегий управления по данным наблюдения. Важной с практической точки зрения является задача коррекции движения управляемого объекта [1, 2].

В соответствии с приведенной [2] схемой определения оптимального момента коррекции процесс информационно-математического моделирования в этой задаче включает следующие основные этапы:

- математическая формализация динамики управляемого объекта $dx/dt = f(t, x, u, v)$, $t \in [\theta, T]$, $x \in R^n$ – фазовый вектор, $u \in R^m$ – управление, $v \in R^r$ – неопределенное возмущение;
- моделирование процесса измерения в виде функции $\eta = g(t, x, \xi)$, $\eta \in R^q$, где $\xi \in R^q$ – неопределенная помеха в канале измерительного устройства; реализация этой функции на отрезке $[\theta, t]$ – наблюдаемый сигнал $\eta^*(\cdot|t)$;
- оценка ресурсов управления $u \in P$;
- оценка ресурсов неопределенных возмущений и помех $v \in V$, $\xi \in S$;
- определение (геометризация) ИМ $W(t) = W(t, \eta^*(\cdot|t))$ – результата обработки наблюдаемого сигнала $\eta^*(\cdot|t)$;
- вычисление оценки $\omega^0(t)$ – результата оптимального управления ансамблем траекторий объекта на $[t, T]$, выпущенного из $W(t)$ (при заданном критерии качества);
- формирование $Y(\tau, \eta^*(\cdot|t))$ – множества допустимых продолжений сигнала $\eta^*(\cdot|t)$ к моменту τ ;
- определение (геометризация) ИМ $W(\tau) = W(\tau, \eta(\cdot|\tau))$, порожденного некоторым продолжением $\eta(\cdot|\tau) \in Y(\tau, \eta^*(\cdot|t))$;
- вычисление оценки $\omega^0(\tau, t)$, характеризующей прогноз гарантируемого результата управления на основе информации, полученной лишь к моменту t ;
- сравнительный анализ оценок $\omega^0(t), \omega^0(\tau, t), t \leq \tau \leq T$;
- определение первого момента $t = \tau^*$, для которого $\omega^0(t) = \omega_t^0 = \min\{\omega^0(\tau, t) \mid t \leq \tau \leq T\}$, $t \geq t_0$, $t_0 = \theta + \alpha < T$, где $\alpha > 0$ – заданное число; τ^* – оптимальный момент коррекции;
- назначение управления $u^0(\cdot)$ на отрезке $[\tau^*, T]$, доставляющего оценку $\omega^0(\tau^*)$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куржанский А. Б. Управление и наблюдение в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1977. 392 с.
2. Кремлёв А. Г. Модель многократной коррекции движения управляемой системы // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам»: сборник докладов. Екатеринбург, 2012. С. 339-340.

ЭВОЛЮЦИЯ ANDROID ПРИЛОЖЕНИЯ УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Осинцев И. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Мобильные приложения стали одним из главных трендов в развитии информационных технологий. Если в 2008 году рынок мобильных приложений только формировался, то к настоящему времени рынок вступил в фазу активного роста. Android приложение Уральского государственного горного университета выполняет функцию транслятора информации от университета к студенту. Наибольший интерес студенты проявляют к расписанию и новостям, поэтому основным функционалом приложения были и остаются просмотр расписания и новостей. Источником данных является сайт УГГУ. Для большего удобства использование было принято решение сделать возможность работы в офлайн режиме. Платформа Android была выбрана как одна из самых распространенных среда целевой аудитории — студентов УГГУ. Впервые приложение было представлено в апреле 2013 г. Полученные статистические данные и отзывы пользователей подтвердили актуальность и необходимость его улучшения. Оно положительно сказывается на имидже университета, оперативно доносит актуальную информацию до студентов. Фатальным недостатком приложения являлось его отсутствие в магазине цифровой дистрибуции Google Play [1, 2].

Целью работы стало дальнейшее совершенствование и продвижение Android приложения Уральского государственного горного университета. В качестве стратегии развития выбран пересмотр и отказ от неактуальных решений с целью повышения надежности и функциональности. Использование подходящих архитектурных решений позволили бы улучшить и расширить возможности приложения. Теоретически, подобные меры должны привести к увеличению числа пользователей приложения.

После анализа ситуации было выделено несколько основных направлений разработки приложения, цели и задачи которых сформулированы в таблице 1.

Таблица 1 – Цели и задачи разработки

Цели	Задачи
Улучшение архитектуры	Добиться модульности и расширяемости
Повышение эффективности процесса разработки	Упростить разработку, создать открытый проект
Совершенствование дизайна	Создать простой и понятный интерфейс
Продвижение среди студентов	Увеличить количество пользователей приложения

Главным недостатком архитектуры первой версии приложения являлось невозможность его дальнейшего развития. В связи с чем было принято решение о полном рефакторинге исходного кода. Следует отметить, что Android приложение УГГУ с первой версии является клиент-серверным, с агрессивным кешированием. Его архитектура должна обеспечивать получение информации из сети и вывод ее на экран. В случае, когда смартфон пользователя не имеет доступа в интернет, или это не целесообразно, то необходимо использовать кеш. Изначально, в качестве источника данных использовался API сайта УГГУ, формат обмена — json, протокол — http. Это модель хорошо зарекомендовала себя и используется до сих пор.

После анализа требований к архитектуре было принято решение об использовании REST модели приложения. Стандартными средствами ОС Android удалось организовать механизм агрессивного кеширования расписания в БД SQLite. Схематически архитектура Android приложения УГГУ представлена на рисунке 1.

Созданная архитектура себя оправдывает, она достаточно расширяемая и позволила реализовать push уведомления об изменении расписания. Было принято решение об отказе поддержки смартфонов с версией Android меньше 2.2. Данное решение было про продиктовано

малой долей таких смартфонов на рынке (всего 8 пользователей приложения пользовались подобным устройством) и недостатком функционала в этой версии платформы.

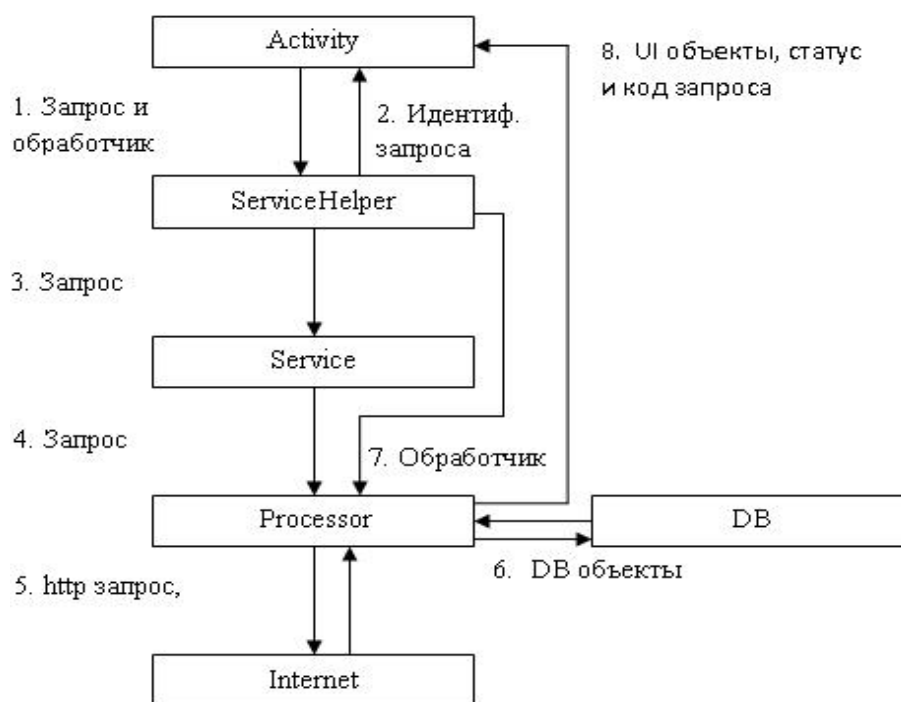


Рисунок 1 – Архитектура приложения

Для повышения продуктивности разработки был создан репозиторий исходного кода <http://github.com/turlir/Ursmu>. Этот шаг позволил упростить и ускорить разработку новой версии приложения. Лицензия GPLv3 позволит расширить сообщество разработчиков приложения.

Важнейшей частью приложения является его дизайн. Интерфейс приложения не должен выходить за рамки общепринятых канонов платформы Android. Для этого используются системная цветовая палитра и рекомендуемая сетка размещения элементов. Основным документом при создании дизайна является «Guidelines for Android» доступный на сайте разработчиков платформы. Самым часто-используемым элементом интерфейса является список. Для него были реализованы обработчики событий свайпа из стороны в сторону (перелистывание) и долгого тапа (показ контекстного меню). Функция поиска расписания профессора или аудитории кафедры имеет знакомый пользователям дизайн и принцип работы.

Продвижение среди студентов является неотъемлемой частью разработки приложения. После релиза приложения в Google Play следовало предпринять меры по его популяризации. Площадкой для распространения была выбрана социальная сеть ВКонтакте. Значительные притоки пользователей зафиксированы в октябре 2013г. (новость в офф. группе УГГУ) и 6 февраля 2014г. (начало второго семестра 2013-2014 уч. г.).

Решение продолжить работу над приложением полностью себя оправдало. Сейчас Android приложением УГГУ ежедневно пользуются более 700 студентов. Средняя оценка приложения в магазине Google Play составляет 4,16, что говорит об общей удовлетворенности пользователей. Поступающие предложения и отчеты о сбоях доказывают заинтересованность студентов УГГУ в моем приложении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Майер Р. Android 2. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. — М.: Эксмо, 2011. 672 с.
2. Дэрс Л. Android за 24 часа. Программирование приложений под операционную систему Google / Лорен Дэрс, Шейн Кондер. — М.: Рид Групп, 2011. 464 с.

НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Рубанов М. В.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Компьютерная техника меняется с каждым днём. Сейчас для большинства задач отлично подходят планшетные компьютеры и смартфоны — компактные, мобильные, производительные. Одно из важнейших изменений, в сравнении с персональным компьютером — переход от использования «мышки» к прямому управлению с помощью пальцев.

В этом изменении вся суть: устройства стали ближе к реальному миру.

Для ещё облегчения управления необходим соответствующий интерфейс: понятный, удобный, комплексный. Такой интерфейс лишь в редких случаях возможен без создания новых элементов управления, соответствующих своим функциям. Такой подход требует либо художественных способностей от программиста, либо участия дизайнера-проектировщика в проекте.

Необходимость в новых элементах управления особо сильно чувствуется в больших и инновационных проектах, например, при программировании системы управления «умным домом».

Если посмотреть на существующие системы, то в них чувствуется неспособность (или нежелание) пойти навстречу человеческому восприятию. К примеру, для управления светом на экран смартфона выводят списки ламп, разбив их по помещениям. При этом к диммируемым лампам добавляются «бегунки», а обычные лампы становятся кнопками. По интерфейсу системы сказать что включится — почти невозможно, необходимо знать реальное расположение светильников.

Зачастую, такие системы не отвечают требованиям масштабируемости: сложно составить ясную систему, включающую в себя 7-10 групп света или реализовать какое-либо сложное поведение (например — включать диммируемую лампу на полную мощность одним нажатием, так же как и обычную лампу).



Рисунок 1 – Пример неудачного управления светом

Для решения данной задачи мне понадобилось выйти за рамки конкретного элемента и рассмотреть программу как масштабируемый план здания. На разных уровнях приближения выводится разная информация, в крупном масштабе — обзорная информация, при приближении — появляются сами элементы управления (рисунок 2).

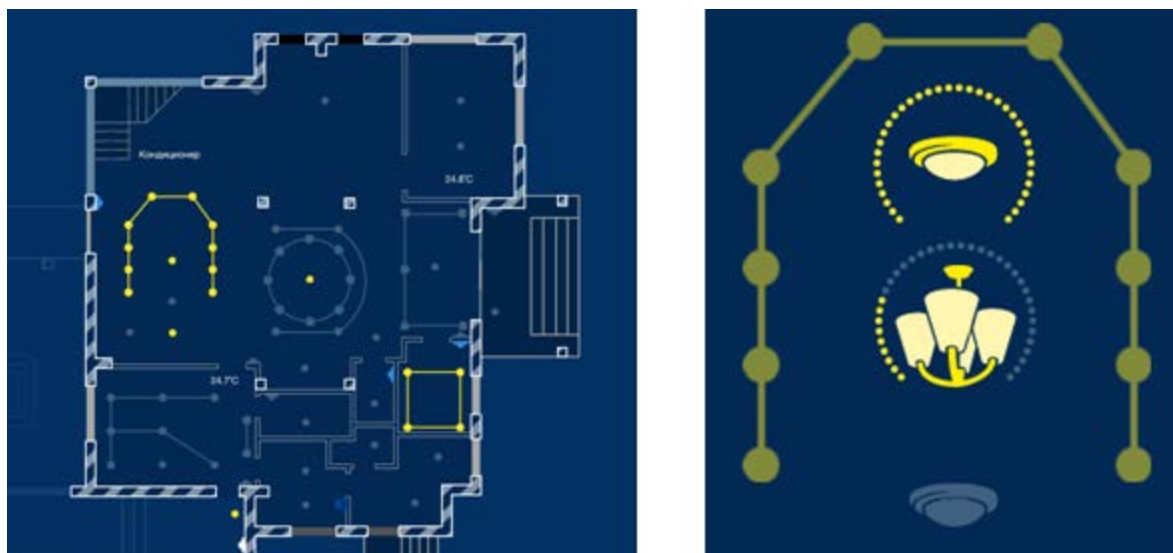


Рисунок 2 – Крупный масштаб показывает состояния ламп, при приближении точки превращаются в лампы-кнопки

Для облегчения восприятия для каждого типа ламп нарисована своя иконка (рисунок 3). Если лампа не одиночная а входит в состав группы света, то к ней прикреплена «гирлянда» из соединённых точек, наглядно показывающая расположение ламп.

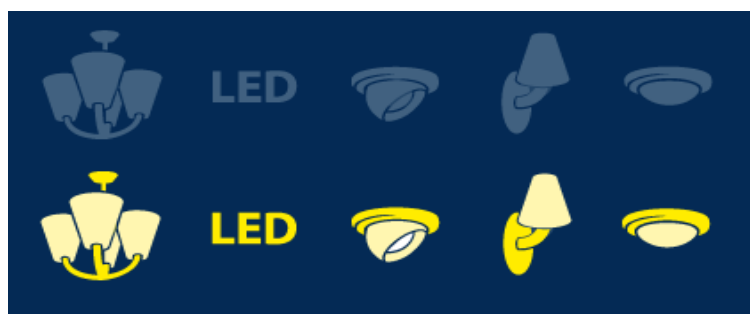


Рисунок 3 – Иконки для каждого типа ламп: люстра, LED-подсветка, направленный свет, светильник и потолочная лампа

Диммируемые лампы дополнительно окружены индикаторами яркости (рисунок 2). Управлять диммирами можно как нажатием (полное включение/выключение), так и проводить по ним пальцем влево-вправо для задания яркости.

На данном примере хорошо видно насколько большие преимущества можно получить, если выйти за узкие рамки поставленной задачи и решить проблему с помощью новых элементов управления. Я искренне надеюсь, что в дальнейшем мы будем использовать только программы с хорошо спроектированным интерфейсом, облегчающим понимание устройства сложных систем реального мира.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ СПОРТИВНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Рехтер Н. Д.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Постоянное совершенствование технологий привело к тому, что современный человек вынужден вести малоактивный образ жизни, обусловленный работой за компьютером, передвижении на автомобиле. Физическая активность сводится к минимуму. Возникают лишний вес, снижение иммунитета и плохое самочувствие. Занятие спортом - действенный способ борьбы с подобными явлениями.

Записаться в тренажерный зал не составляет проблем, и первые месяцы, возможно, порадуют заметным результатом. Но не факт, что занятия будут эффективными и не приведут к получению травм.

При посещении тренажерного зала вне зависимости от стажа тренировок и опыта могут возникнуть следующие проблемы:

- переоценка своих возможностей в распределении нагрузки при выполнении упражнений;
- отсутствие навыков техники выполнения упражнений;
- выбор оптимальной программы для индивидуальной программы тренировок;
- наличие большого объема информации (статистика выполнения упражнений, динамика изменений антропометрических параметров, потребляемые калории), требующего фиксирования на информационных носителях, обработки и анализа изменений.
- наличие дополнительных материальных затрат на занятия с персональным тренером

Анализ выявленных проблем подтолкнул к идее создания программы, которая была бы помощником человеку, занимающемуся в тренажерном зале. Необходимость постоянного обращения к данному приложению (в том числе и во время занятия) определила, что приложение должно быть на мобильном телефоне или планшете. На сегодняшний день одной из популярных платформ для мобильных телефонов является Android, поэтому приложение целесообразно разрабатывать для этой системы.

На рынке мобильных приложений существует несколько программ, предназначенных для ведения статистики занятий в тренажерном зале:

- Fitness Buddy;
- Jefit Pro;
- Джуси: Фитнес спорт дневник.

Но у этих программ есть недостатки, выраженные в отсутствии:

- обратной связи с пользователем и обработки статистики тренировок;
- программ тренировок (или в их небольшом выборе), требующих дополнительных покупок в приложении;
- алгоритма подбора персональных программ для конкретных нужд пользователя
- автоматической настройки языка интерфейса после определения геолокации и возможности изменить язык приложения.

Следовательно, разрабатываемая система должна иметь возможность автоматизированного подбора программ тренировок, ведения и анализа статистики занятий во время выполнения программы тренировок. Приложение должно обеспечивать оптимальное решение в подборе системы тренировок и, соответственно, иметь большое количество программ для различных потребностей пользователей.

Для разработки приложения, удовлетворяющего запросам большого количества людей, были проанализированы потребности ярких представителей целевой аудитории, которые лучше всего выражают ее интересы:

- профессиональных спортсменов;
- людей, без опыта занятий спортом;
- людей, с небольшим стажем тренировок и т. д.

После проделанной работы появилось описание того, как продукт будет взаимодействовать с пользователями, как он поможет пользователям достигать своих целей. На основе этих данных был спроектирован пользовательский интерфейс приложения. Для определения степени соответствия интерфейса поставленным задачам и удобства использования будущего приложения было проведено тестирование интерфейса, которое позволило его доработать. На рисунке 1 изображен пример экрана выбора цели тренировки:

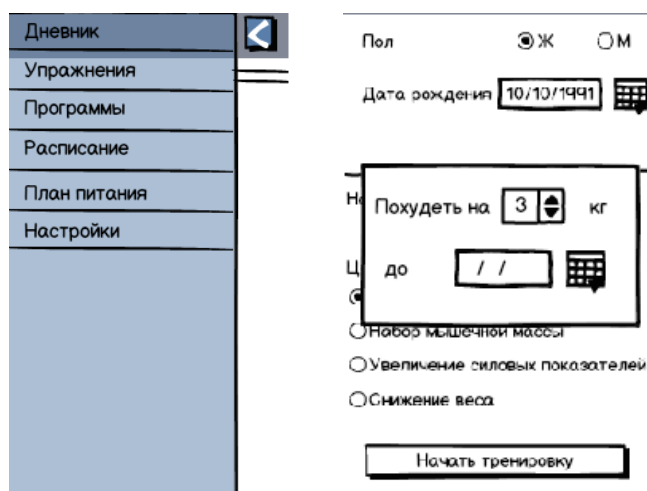


Рисунок 1 – Пример пользовательского интерфейса

Так как система разрабатывается для мобильной платформы, требуется, чтобы информация занимала небольшое количество памяти на устройстве и обрабатывалась за максимально короткий промежуток времени. Поэтому следует создать ресурсоемкую базу данных, с возможностью, как удаленного доступа, так и размещением на самом устройстве.

Характеристики базы данных SQLite удовлетворяют данным критериям. Она включается по умолчанию в состав os Android. Кроме того, SQLite требует очень небольшого количества памяти для работы (примерно 250 кб) и скорость ее работы не отразится на общей производительности приложения. Для приложения была спроектирована база данных, состоящая из 35 таблиц, 30 сущностей и 45 представлений.

На данный момент осуществляется разработка (программирование) приложения на языке java, а отладка выполняется на специально разработанной для системы Android виртуальной машине Dalvic VM.

Приложение будет размещено на сервисе Android-маркет, который позволит распространить приложение, предоставит возможность разрабатывать версии приложения, исключая механизмов контроля над ними, не требует какой-либо сертификации для написания программ.

Итак, цель работы: разработка программного продукта в виде приложения для смартфонов и планшетов для оптимизации аналитической деятельности человека, посещающего тренажерный зал. Программный продукт будет обладать следующим набором функций:

- определение потребностей пользователя в достижении запланированных результатов;
- обработка антропометрических данных пользователя;
- автоматизированное составление или подбор оптимальной программы тренировок;
- сопровождение каждого этапа тренировки и контроль выполнения программы;
- предоставление аналитической информации по изменению антропометрических данных пользователя, эффективности выбранной программы упражнений;
- автоматизированная обработка аналитической информации с предоставлением вариантов корректировки программы тренировок.

РАЗРАБОТКА АИС ГОРНОЛЫЖНОГО КОМПЛЕКСА

Ростовщиков Н. В.

Научный руководитель Волкова Е. А., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Переход к рыночным отношениям в экономике и научно-технический прогресс чрезвычайно ускорили темпы внедрения во все сферы социально-экономической жизни российского общества последних достижений в области информатизации. Качественное новое обслуживание информационных и управленческих процессов связано с использованием современной персональной электронно-вычислительной техники. Потребность в разработке и применении эффективных и адекватных реальной действительности программ и технологий сегодня возрастает.

Горнолыжный комплекс в наши дни - это весьма прибыльная и доходная сфера, тесно взаимодействующая со многими другими отраслями и способствующая их развитию. Повышение качества обслуживания невозможно без разработки, внедрения и функционирования современных систем автоматизации деятельности.

Использование автоматизированных информационных систем способно значительно упростить работу, повысив производительность труда. Использование автоматизированных программных комплексов позволит разгрузить занятость специалистов предприятия, сняв побочные и несущественные задачи и направив деятельность на выполнение главных обязанностей, а так же поможет избежать большинства ошибок, появляющихся в следствие невнимательности человеческого фактора.

Таким образом помимо основной своей задачи по накоплению поступающей информации система будет иметь возможность обработки информационных ресурсов, программно-технических и организационно-технологических средств индивидуального или коллективного пользования, объединенных для выполнения определенных функций профессионального работника.

Основными проблема деятельности горнолыжного комплекса с точки зрения доступа к данным являются отсутствие:

- Возможность клиентам узнать о загруженности комплекса;
- Мобильного доступа к информации комплекса;
- Самостоятельная покупка подъемов на склоне;
- Самим забронировать номер в гостинце.

На сегодняшний момент не существует не одной программы которая бы могла позволить решить эти проблемы. Есть программы которые дают тока общую информацию.

К сожалению, данные продукты будут не подходящие, т.к.:

- нет возможности мониторинга загруженности склонов;
- нет возможности самостоятельно подобрать себе номер в гостинице и его забронировать;
- нет возможности купить подъемы на склоны.

Поэтому необходимо разработать программное обеспечение.

Для того чтобы спроектировать систему, были проанализированы большинство существующих программ по горнолыжным комплекс.

Были выявлены неудобства и возможности для улучшения работы для потенциальных клиентов компании.

На основе главных принципов проектирования взаимодействия был разработан и протестирован интуитивно-понятный пользовательский интерфейс. На рисунках 1, 2 показан макет пользовательского интерфейса для клиента комплекса.

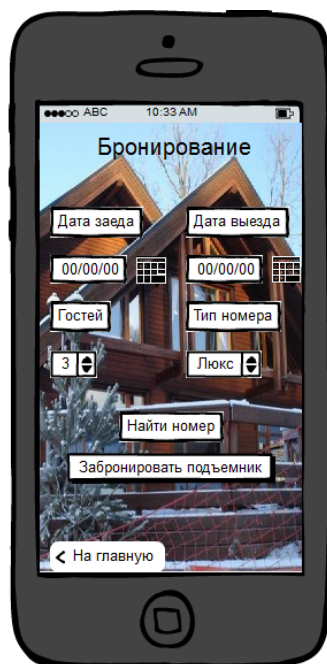


Рисунок 1 – Макет пользовательского интерфейса

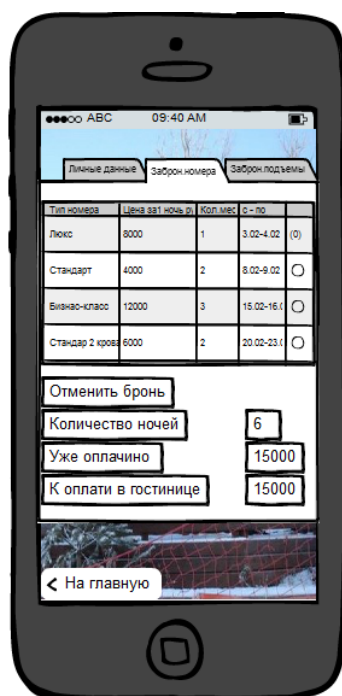


Рисунок 2 – Макет пользовательского интерфейса

Наличие информационной системы дает серьезное конкурентное преимущество горнолыжного комплекса за счет решения следующих задач:

- Мониторинг склонов;
- Бронирование и приобретение номеров в гостинице;
- Покупка подъемов на слонах;
- Снижений лишних действий и разгрузка персонала.

В настоящее время идет этап непосредственной разработки спроектированной информационной системы.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛИЗИНГОВОЙ КОМПАНИИ

Жегалина Д. А.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Современный уровень развития общества подразумевает наличие различных финансовых инструментов, которые позволяют расширить возможности производственных сфер деятельности.

Основой жизнедеятельности любого предприятия является развитие производственно-материальной базы, как основополагающего фактора технического процесса. Постоянно совершенствующиеся технологии, создание модифицированного оборудования, расширение производства – все это подразумевает дополнительные финансовые вложения. Часто у предприятий не хватает денежных средств и возможностей для приобретения, а доход от внедрения новых технологий не всегда позволяет мгновенно окупить затраты. В связи с этим появляется необходимость в получении помощи извне.

Одним из способов является лизинг. По сравнению с другими видами финансовых услуг, таких как банковские кредиты, покупка с отсрочкой оплаты и т.д., лизинг имеет существенное преимущество, а именно: предприятию предоставляется в помощь не денежные средства, контроль за которыми не всегда возможен, а необходимые средства производства.

ООО «АвтоТрансТорг» является универсальной лизинговой компанией и предоставляет в лизинг все виды автотранспорта. Главным отличием компании является то, что она работает как с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, так и с физическими лицами, не требуя от последних дополнительных регистрационных действий.

Основными проблемами деятельности компании с точки зрения доступа к данным являются отсутствие:

- оперативного отслеживания выполнения обязательств клиентами;
- возможности клиентам самим рассчитать лизинговые платежи;
- мониторинга задействованности автомобилей, находящихся в собственности предприятия;
- организации движения документов между подразделениями компании.

Наличие информационной системы дает серьезное конкурентное преимущество лизинговой компании за счет решения следующих задач:

- Интеграция всех бизнес-процессов компании в единое информационное пространство;
- Автоматизация и оптимизация полного цикла деятельности;
- Минимизация рисков, связанных с участием человеческого фактора, благодаря отслеживанию и контролю всех этапов, связанных с лизинговой деятельностью;
- Снижений объемов ручной и рутинной работы сотрудников.
- Набор инструментов для клиентов (лизинговый калькулятор, подбор автомобиля по параметрам)

На сегодняшний момент существует несколько известных производителей программного обеспечения, которые специализируются на организации управления лизинговых компаний: Хомнет Лизинг Софт, Business Logic SC, Pragma Leasing.

Все они разработаны на основе типовых конфигураций «1С: Предприятие» или «1С:Бухгалтерия», и ориентированы на ведение бухгалтерского, налогового и управленческого учета в лизинговой компании.

- К сожалению, данные продукты будут не выгодны для ООО «АвтоТрансТорг», так как:
- Не актуальны для компаний с количеством пользователей менее 100 человек;

- Не функционируют без установки платформы 1С и приобретения лицензии, что требует дополнительных финансовых затрат;
- Не обладают полностью всем перечнем необходимых решений;

Поэтому необходимо разработать программное обеспечение, ориентированное конкретно на данную лизинговую компанию. Но в дальнейшем оно может быть расширено и применимо для решения задач различных предприятий.

Для того чтобы спроектировать систему, было необходимо проанализировать работу организации и акцентировать внимание на существенных для сотрудников нюансах. Была использована методология этнографического интервью: интервьюирование и наблюдение за пользователями, которая является мощным инструментом для проектирования взаимодействия. С ее помощью были выявлены неудобства и возможности для улучшения работы как потенциальных клиентов компании, так и ее сотрудников.

На основе полученных исследований были описаны главные «персонажи» - описательные модели пользователей, для представления связей и сложных структур с целью лучшего понимания, обсуждения и визуализации.

Выбранные персонажи и детально описанные взаимоотношения между объектами позволили описать функциональные требования к системе, ориентированные на низкоуровневые действия пользователя и соответствующие реакции системы, что называется вариантами использования.

На основе главных принципов проектирования взаимодействия был разработан и протестирован интуитивно-понятный пользовательский интерфейс. На рисунке 1 показан макет пользовательского интерфейса для менеджера компании.

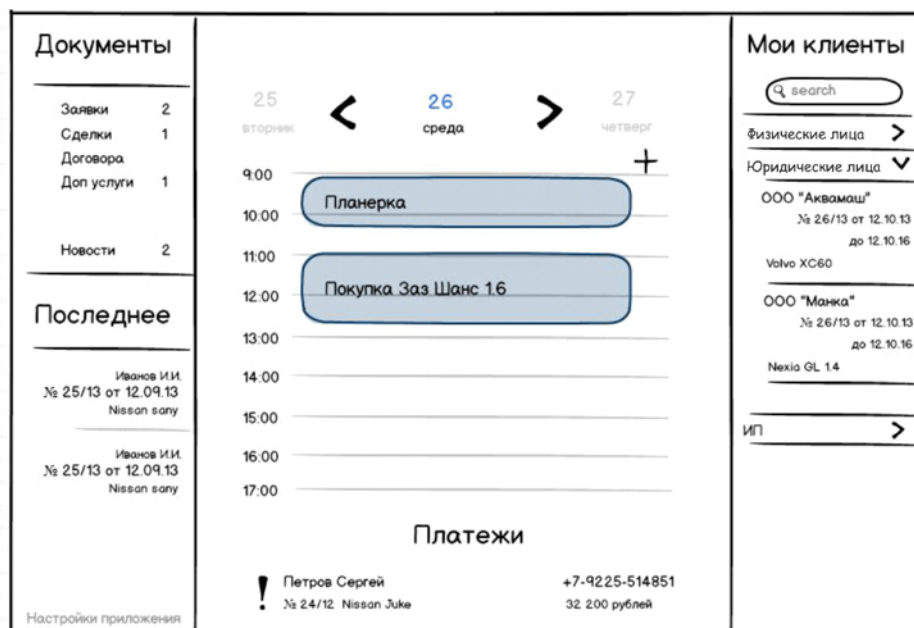


Рисунок 1 – Макет пользовательского интерфейса

Наличие информационной системы дает серьезное конкурентное преимущество лизинговой компании за счет решения следующих задач:

- Интеграция всех бизнес-процессов компании в единое информационное пространство;
- Автоматизация и оптимизация полного цикла деятельности;
- Минимизация рисков, связанных с участием человеческого фактора, благодаря отслеживанию и контролю всех этапов, связанных с лизинговой деятельностью;
- Снижений объемов ручной и рутинной работы сотрудников.

В настоящее время идет этап непосредственной разработки спроектированной информационной системы по средствам web-технологий.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕРМИНАЛА САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ТОРГОВОЙ СЕТИ

Глазман М. В.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

У любой современной торговой сети есть интернет–магазин. Их создают для удобства, простоты и скорости обслуживания клиентов. Но, как показывает практика, пока это заявление далеко от правды. Удалённые интернет–магазины работают именно так, но как работают локальные торговые сети, которые имеют свои физические магазины с центрами выдачи товаров в них же?

Клиент сидя дома заказывает понравившийся ему товар на сайте магазина. Сайт позволяет клиенту оформить заказ только на тот товар, который сейчас находится в достаточном (>1 шт.) количестве на одном из магазинов в сети выбранного города. В противном случае предлагается оформить заказ с центрального склада с доставкой на дом. Когда клиент завершает оформлять заказ, на сервисную зону магазина, в котором будет производиться выдача данного заказа, приходит уведомление о том, что был оформлен заказ с конкретным номером. Сотрудник сервисной зоны заходит на внутренний интернет–ресурс компании, проверяет наличие товара в необходимом количестве и комплектации и подтверждает заказ. При этом система автоматически генерирует клиенту уведомление о том, что заказ обработан и товар готов к отгрузке. Когда клиент приходит за товаром, происходят следующие действия:

1. Клиенту необходимо подойти на сервисную зону, подождать своей очереди и назвать сотруднику номер заказа;
2. Сотрудник сервисной зоны ищет по номеру заказ и распечатывает товарный чек;
3. Клиент подписывает товарный чек и вместе с ним и с паспортом идёт на кассу для оформления кассового чека;
4. Стоит в очереди;
5. Расплачивается;
6. Проходит в зону выдачи, ждёт своей очереди и отдаёт кассовый чек сотруднику выдачи;
7. Сотрудник выдачи ищет товар — клиент ожидает;
8. Сотрудник выдачи выдаёт товар и клиент уходит.

Как видно из данного алгоритма клиент очень долго везде и всего ждёт. Эффективность интернет–покупки снижается.

Для решения этой проблемы ожидания и положительного впечатления клиента о компании, предлагается разместить в зоне касс или сервисной зоне терминал с сенсорным экраном, в который необходимо было бы ввести только номер заказа. Терминал должен быть подключён к общей базе данных интернет–заказов и работать на основе PHP–скриптов.

Когда клиент приходит за товаром, происходят следующие действия:

1. Клиенту необходимо подойти к терминалу и набрать на экране номер своего заказа;
2. После показа на экране заказа и его состояния клиент подтверждает завершение оформления заказа. Терминал распечатывает ему чек и отправляет уведомление на выдачу товара;
3. Встаёт в очередь в кассе и расплачивается;
4. Идёт забирать уже вынесенный товар на выдаче.

На рисунке 1 приведён главный экран терминала, который клиент видит с самого начала. Клиент путём нажимает на сенсорный экран и вводит номер своего заказа. После нажатия на кнопку «Далее» система обращается к базе данных с запросом этого заказа. После этого появляется другое окно (рисунок 2), в котором отображается таблица с заказанными позициями. Если клиент ошибся с номером заказа в левом углу есть кнопка «Это не мой заказ»,

который откатывает процесс обратно к первому экрану. В противном случае клиент нажимает на кнопку «Закончить оформление и выписать чек» и идёт на кассу.

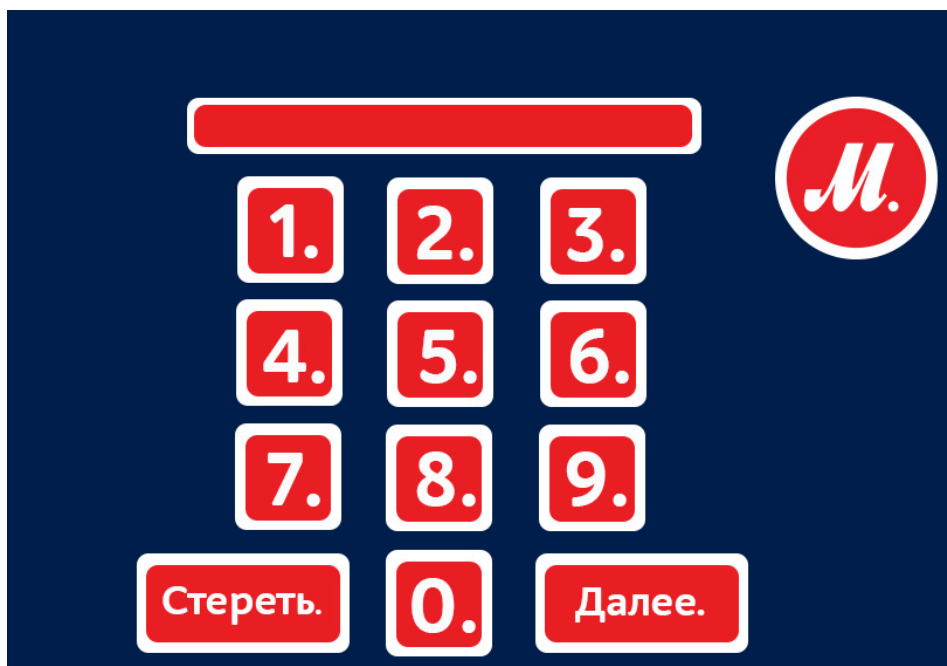


Рисунок 1 – Главный экран

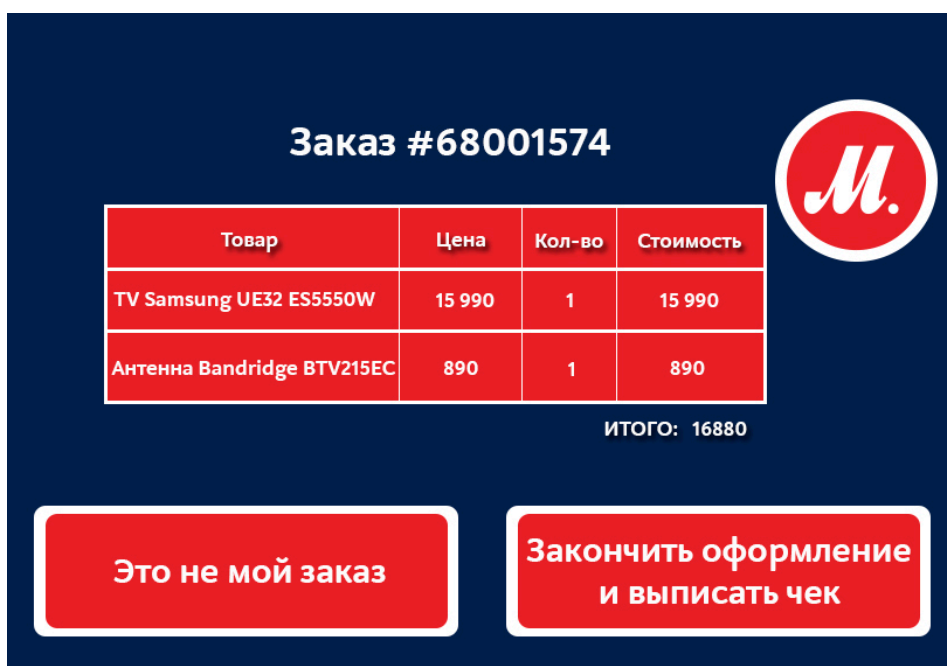


Рисунок 2 – Завершение оформления заказа

Таким образом, алгоритм становится в два раза короче и проще, сокращаются ожидания на контрольных точках и исключается человеческий фактор и возможность различных ошибок.

Плюс ко всему, данная разработка позволит разгрузить сотрудников сервисной зоны, и они смогут больше времени уделять своим прямым обязанностям: документообороту, обменам, возвратам, работе с браком.

В настоящий момент система находится в состоянии тестирования в двух магазинах и при успешном окончании окажется в торговом зале.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЧАСТНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКИ

Терентьев Г. В.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В России количество людей, которые страдают психическими расстройствами, превышает четыре миллиона, сообщает главный психиатр Минздрава РФ Зураб Кекелидзе.

По данным ВОЗ, депрессия к 2020 году станет вторым по распространенности заболеванием в мире после болезней сердечно-сосудистой системы. Такая статистика привела к тому, что психиатрия стала одним из наиболее популярных направлений у врачей частной практики.

За последнее десятилетие компьютерные технологии проникли практически во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в медицину. На рынке программного обеспечения представлено множество систем, упрощающих как работу больниц, так и работу каждого врача в частности. Однако, у всех систем можно выделить несколько общих недостатков: сложный для понимания интерфейс, для работы с которым требуется дополнительное обучение сотрудников, высокая стоимость, обусловленная излишним функционалом. Не все государственные больницы и частные клиники могут позволить себе такие системы. Разработанная мной система поможет психологам и психотерапевтам в составлении истории болезни, а также психологического, соматического и неврологического статуса пациента.

Большая часть продуктов, представленных на рынке, разработаны для использования медицинскими учреждениями. Основной уклон в них сделан на учет заработной платы и ведение бухгалтерии. Целевой аудиторией разработанной системы являются врачи, занимающиеся частной практикой в одиночку или не большими группами.

В процессе разработки я использовал бланки Свердловской областной клиники неврозов «Сосновый бор».

Важным критерием программы является безопасность данных. Врач должен гарантировать конфиденциальность передаваемых ему сведений, что следует из статьи № 61 законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан.

Несмотря на это, необходимо обеспечить врача возможностью работать с системой с разных компьютеров. Наиболее приемлемым решением является использование двойного пароля.

Первый пароль врач назначает единожды, а второй пароль – динамический – приходит на сотовый телефон при каждой попытке входа. При каждом неверном вводе любого из паролей пользователь получает оповещение на телефон и электронную почту, а также имеет возможность в любой момент заблокировать систему. Все хранимые в программе данные хранятся на сервере в зашифрованном виде. Шифрование производится на стороне клиента, благодаря этому даже при взломе базы данных нет возможности получить доступ к личным данным.

Заполненную в системе историю болезни можно распечатать для передачи другим врачам или пациенту.

Система написана на стандартном языке гипертекстовой разметки HTML с использованием CSS и сценарного языка JavaScript. Мной был использован наиболее распространенный протокол прикладного уровня передачи данных HTTP.

Запросы к базе данных реализованы на скриптовом языке PHP, база управляется свободной реляционной системой MySQL.

Чтобы врач мог уделять большую часть своего внимания пациенту, его не должен отвлекать сложный и непонятный интерфейс, поэтому в разработанной системе он максимально упрощен и интуитивно понятен (рисунки 1, 2).

- Астеническая шизофрения, 2013
- Расстройство личности, 2009
- Дипсомания, 2004
- Депрессия, 2002

Жалобы:

Орган мишень: **Центральная нервная система**

Цель: **Добиться критического восприятия**

Общая информация Психологический статус Соматический статус Неврологический статус

Пациент свободно, устанавливает контакт.

В состоянии на момент исследования: взволнованность, тревожность, нервозность, безразличие, недостаточная включенность в ситуацию.

Эмоциональные реакции чрезвычайно выразительные, с преобладанием отрицательного спектра эмоций, маловыразительные, не адекватные

Фон настроения повышенный, неустойчивый.

Голос с богатым интонационным рисунком, монотонный, высокий, напряженный, громкий, безрадостный, слабомодулированный.

Тембр голоса: хорошего наполнения.

В общении испытуемый: закрыт, больше слушает, пассивен, спорит, сопротивляется, пессимистичен, скептически настроен.

Пациент заинтересован в психокоррекционной работе, не |

■ не заинтересован в психокоррекционной работе
■ не ориентирован на результат

Рисунок 1 – Интерфейс

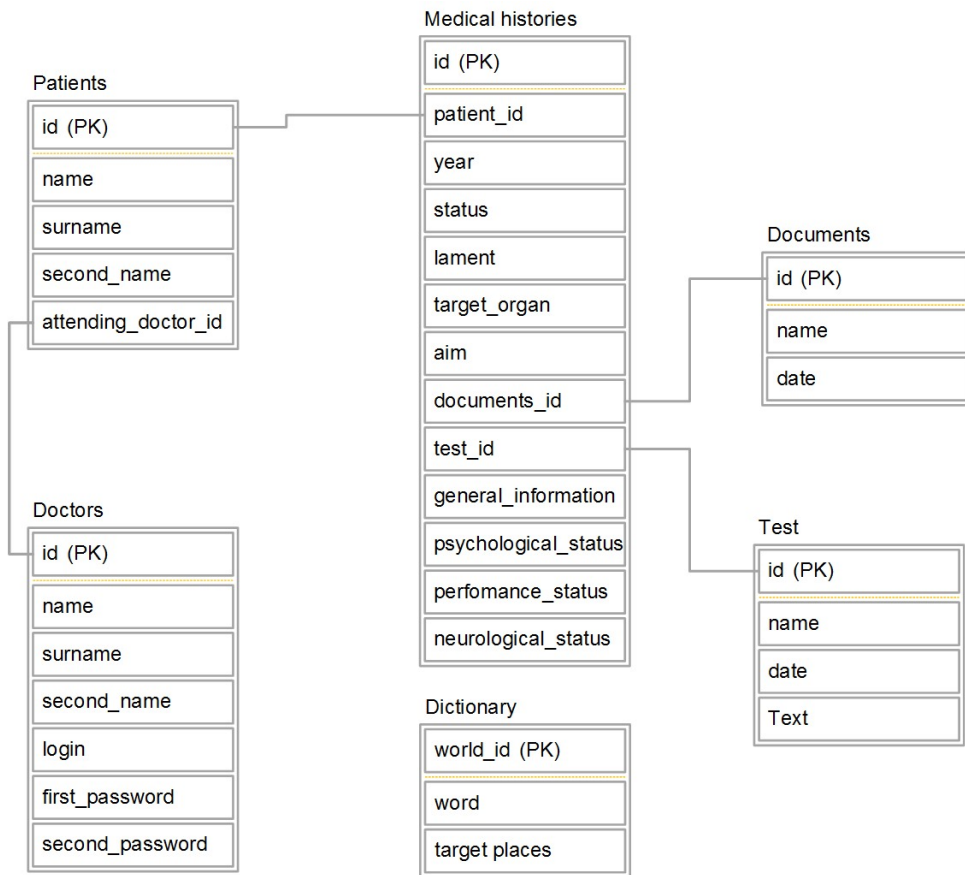


Рисунок 2 – База данных

УЧЕБНО-СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ DESIGO™ INSIGHT

Игнатъева К. А., Телепова Т. П.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Система диспетчеризации и управления зданиями DESIGO™ INSIGHT обеспечивает отображение информации о работе систем технологического оборудования и позволяет в соответствии с уровнем доступа оказывать влияние диспетчерам системы на их работу [1, 2, 3]. В рамках выпускной квалификационной работы было разработано учебно-справочное пособие для диспетчеров системы DESIGO™ INSIGHT перинатального центра г. Екатеринбурга. Перинатальный центр г. Екатеринбурга – это современный центр по родовспоможению, который состоит из 10-ти этажей и 4000 управляемых точек, три этажа из которых являются техническими. Вся информация собирается с помощью 15 контролеров, которые объединены в одну сеть и подключены к инженерному оборудованию. Управление системой происходит по линиям связи, через интерфейс RS-485 и RS-232. Учебно-справочное пособие включило в себя разделы, описывающие технические системы перинатального центра и систему управления и диспетчеризации – DESIGO™ INSIGHT [4]. Технические системы включают: индивидуальный тепловой пункт, горячее водоснабжение (ГВС), холодное водоснабжение (ХВС), вентиляция здания, насос для откачки больших объемов воды (дренаж), насосная пожаротушения. Приведем пример описания индивидуального теплового пункта.

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) – система, которая снабжает теплом вентиляционные системы, системы отопления здания и систему горячего водоснабжения. В DESIGO INSIGHT индивидуальный тепловой пункт представлен в виде мнемосхемы (см. рисунок 1). ИТП состоит из следующих элементов:

1. Циркуляционного основного насоса вентиляции и тепловой завесы (отопление, ГВС);
2. Циркуляционного резервного насоса вентиляции и тепловых завес (отопление, ГВС);
3. Теплообменника;
4. Схемы установки по расписанию;
5. Схемы установки по команде оператора (вентиляция, отопление);
6. Графика подачи температуры (вентиляция, отопление);
7. Set point (заданная точка);
8. Прямой циркуляции;
9. Обратной циркуляции;
10. Основного насоса подпитки;
11. Резервного насоса подпитки;
12. Давления в наружной и внутренней циркуляции;
13. Кнопки регулирование клапанов и насосов;
14. Датчика температуры.

Температура воды в системе отопления регулируется по отопительному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. По графику диспетчером определяется расчетная температура воды циркулирующей в системе отопления перинатального центра. Расчетное значение корректируется в сторону уменьшения при превышении температуры обратной сетевой воды. Контроллер, сравнивая значения установки и текущего значения температуры воды в системе отопления здания, выдает управляющий сигнал на регулирующий клапан с электроприводом. Для вентиляции и отопления можно устанавливать графики по вентиляции либо по времени, либо по команде диспетчера. При этом строится график подачи (ось x) и ось y – соотношение температуры уличной и температуры подачи. Настраивается график поддержания обратной температуры таким же способом, как и на отоплении.

Циркуляционный насос – одна из главных составляющих системы отопления и горячего водоснабжения. Предназначен для обеспечения принудительного движения жидкости по замкнутому контуру (циркуляции), а также рециркуляции. Движение воды в системе ИТП

происходит за счет циркуляционных насосов. Они работают в паре – один насос основной, а второй резервный. Если основной насос выходит из строя, то автоматически включается резервный. Если основной насос перегорел, то у диспетчера есть возможность переключить систему теплоснабжения на резервный насос, пока основной будет находиться в ремонте. Циркуляция воды обеспечивается за счет циркуляционных насосов, если насосы встанут по аварии, то вода в перинатальном центре замерзнет. Система должна быть под давлением (норм 6.8 bar).

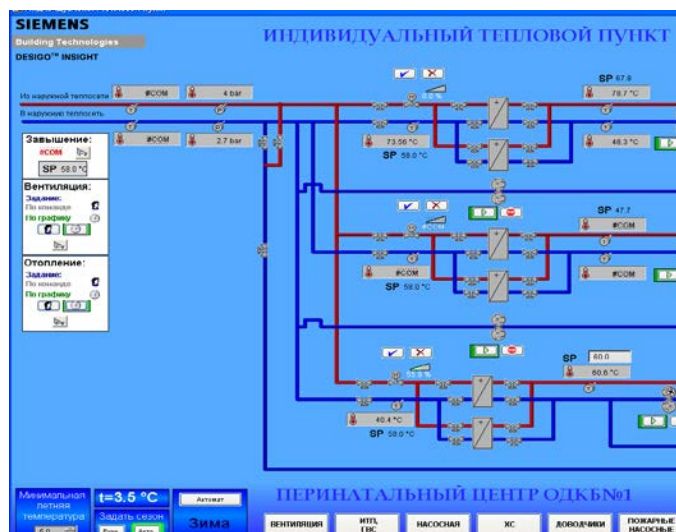


Рисунок 1 – Индивидуальный тепловой пункт перинатального центра

Программа обзора оборудования системы DESIGO™ INSIGHT показывает зоны строений и соответствующее оборудование в графическом виде. Диспетчер интерактивно работает с точками данных. Многочисленные окна различных размеров могут показываться одновременно (каскадом или, перекрывая друг друга) Даже большие графики, такие как планы этажей, могут быть расположены вместе, благодаря возможности свободно изменять их размеры. Установки, сигналы тревог и т.д. могут управляться непосредственно с графиков. Система автоматически выводит сообщения об авариях и неполадках системы. Диспетчер должен сообщить техническому персоналу о неисправностях системы. Он может изменять различные значения объектов управления, самостоятельно принимать решения о дальнейших действиях. Например, *действия диспетчера* при работе с системой теплоснабжения (ИТП) заключаются в построении графиков температуры, отслеживании бесперебойной циркуляции воды в здании, в регулировании клапанов воды в системе (холодной и горячей воды), температуры наружной и внутренней подачи воды в здание; в анализе аварийной ситуации.

Таким образом, разработанное учебно-справочное пособие позволит диспетчерам перинатального центра, особенно вновь поступающим на работу, детально и самостоятельно изучить систему автоматизации, реализуемую на основе DESIGO™ INSIGHT.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Системы диспетчеризации зданий Siemens DESIGO INSIGHT. URL: <http://www.skm-electro.ru/avtomatozaciya/dispetcherizatsiya-zdaniy.aspx>.
2. Системы диспетчеризации и управления зданиями. URL: <http://www.ctc-klimat.by/services/monitoring/>.
3. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) зданиями. URL: <http://www.mka.ru/?p=41524>.
4. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М: Издательский центр «Академия». 2007. 160 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Рыженков К. Д., Телепова Т. П.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Система автоматизированного диспетчерского контроля за состоянием работы водоотливных установок должна выполнять следующие функции:

- обмениваться данными с контроллерами и обрабатывать поступающую информацию в реальном режиме времени;
- осуществлять управление, вести информационную базу данных;
- осуществлять аварийную сигнализацию и управление тревожными сообщениями;
- генерировать отчеты о ходе технологического процесса.

Исходя из вышеприведенных функций система автоматизированного диспетчерского контроля должна включать в себя следующие функциональные элементы: сервер приёма, передачи и хранения информации; автоматизированные рабочие места диспетчеров; линии передачи данных; программируемые контроллеры передачи команд управления и сигнализации состояний; датчики, сигнализаторы, контакторы и измерители.

Сервер является центральным узлом системы автоматизированного контроля [2]. Основными задачами сервера является приём пакетов данных с объектов управления, отправка команд и обеспечение связи с АРМ диспетчера и обслуживающего персонала. Эти задачи достигаются при помощи программных комплексов SCADA, обеспечивающих выполнение указанных функций [1]. В нашем случае в качестве сервера и автоматизированного рабочего места использованы две вычислительные машины на базе архитектуры x86. Целесообразность использования двух ПК обуславливается периодической потребностью в техническом обслуживании одного из серверов, возможностью программного или аппаратного сбоя, а так же присутствием человеческого фактора. Линией передачи служит экранированная витая пара. В качестве *контроллеров* используются контроллеры ICP-DAS. Использование подобной системы позволяет сильно улучшить качество централизованной диспетчеризации по сравнению с системами телесигнализации, поскольку снижается нагрузка собственно на самого диспетчера, сигналы являются фиксируемыми, существует возможность хранения и обработки поступивших данных. Так как линия от диспетчерского пункта до точки установки оборудования проходит значительное расстояние, в ней используются повторители (усилители сигнала). Кроме того использование повторителей приурочено к дальнейшей модернизации производства. Рекомендовано использовать промышленный кабель Belden3106A для прокладки сетей RS485. Данный кабель имеет волновое сопротивление 120 Ом и двойной экран витой пары. Кабель Belden3106A содержит 4 провода. В качестве серверного пакета используется **EZ Data Logger** – небольшой программный пакет, обеспечивающий регистрации данных и являющийся свободно распространяемым. Этот пакет используется в нашем случае для создания небольшой системы дистанционного ввода/вывода. На рисунке 1 представлено окно настройки каналов приёма-передачи данных.

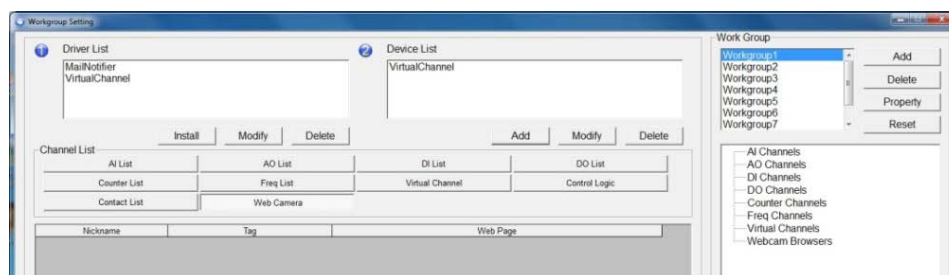


Рисунок 1 – Окно настройки рабочих групп (каналов)

В рассматриваемом случае используется 8 передатчиков, разделенных на 3 функциональные рабочие группы по местам установки. Здесь же производится настройка каналов (тип, имя, присвоение переменной) каждого канала.

EZ Data Logger предоставляет возможность сохранения выбранной информации в форматах XLS и CSV (рисунок 2).

List,	26n10,	26n21,	26n32,	27n13,	27n24,	27n35,	28n16,	28n27,	28n38,	rez19,	rez210,	34n111,	34n212,	34n313,	rez314,	rez15,	SamplingTime,
0,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:57:50,
1,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:00,
2,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:10,
3,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:20,
4,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:30,
5,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:40,
6,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:58:50,
7,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:00,
8,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:10,
9,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:20,
10,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:30,
11,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:40,
12,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 15:59:50,
13,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 16:00:00,
14,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 16:00:10,
15,	1,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 16:00:20,
16,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0, 2012.11.30 16:00:30,

Рисунок 2 – Файл, полученный в результате извлечения из базы данных EZ Data Logger

Поскольку запись значений в базы данных ведётся непрерывно, а сам интервал опроса равен 10 секундам, база данных с течением времени начинает занимать существенные объёмы (до 500 Мб). Возникает необходимость переводить существующий файл в менее объёмный, с возможностью быстрого извлечения требуемых данных. Было разработано программное обеспечение, позволяющее извлекать из базы данных время включений отдельных насосных агрегатов, рассчитывать общую продолжительность их работы за указанный период времени. Программное обеспечение использует внутренний формат хранения данных, что сокращает результирующий размер файла в сотни раз. На рисунке 3 показан пример таблицы и отчета с результатами обработки канала в программе Data Conversion Application (DCA).

The image shows two screenshots from the CDA 3.3.1 b. software. The left screenshot displays a table with two columns: 'Включение' (Inclusion) and 'Отключение' (Exclusion). The right screenshot shows a report titled 'Отчет сформирован в программе CDA 3.3.1 b., автор Рысьянов К.Д.' (Report generated in the program CDA 3.3.1 b., author Rysyanov K.D.). The report includes a summary of the processing time (37 hours 18 minutes) and a table with three columns: 'Время выключения' (Disconnection time), 'Время отключения' (Disconnection time), and 'Время работы' (Working time).

Рисунок 3 – Таблица и отчет с результатами обработки канала в программе CDA

Приложение предназначено для декодирования архивов, составленных в программе EZ Data Logger в формат удобный для прочтения (HTML) а так же сохранения данных извлечённых из архивов в собственном внутреннем формате STD-2.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аблин И. Е. С MasterSCADA – шаг за шагом // Промышленные АСУ и контроллеры. 2003. № 10. С. 54-59.
2. Анашкин А. С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления / А. С. Анашкин, Э. Д. Кадыров, В. Г. Харазов. – СПб.: Изд-во «Р-2», 2004. С. 154.

УПРАВЛЕНИЕ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ

Рыженков К. Д., Телепова Т. П.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Насосная станция системы водоотведения – комплекс сооружений и оборудования, обеспечивающий отведение сточных вод в соответствии с нуждами потребителя. На насосных станциях автоматически выполняются следующие операции: 1) пуск и остановка агрегатов; 2) создание и поддержание необходимого разрежения во всасывающем трубопроводе и насосе перед пуском; 3) контроль за выполнением установленного режима; 4) отключение работающего насоса при нарушении режима его работы и включение резервного; передача сигналов о работе насосных агрегатов на диспетчерский пункт; 5) защита насосного оборудования при токовых перегрузках в цепи питания двигателя [2].

При автоматизации насосных агрегатов в первую очередь автоматизируют пуск и остановку. Импульс на включение агрегатов установки выдает датчик, реагирующий на заданное значение технологического параметра (уровень воды). Дальнейшие операции пуска осуществляются автоматически: открытие и закрытие затворов и задвижек, залив корпусов насосов водой, подача охлаждающей воды в подшипники и сальниковые уплотнения насосов. Остановка насосных агрегатов автоматизируется аналогичным образом. Импульс на отключение насоса выдается от технологического датчика (уровня), выходного реле электрической (коротких замыканиях в приводном электродвигателе) и технологической защиты (перегрузке двигателя и др.). При срабатывании технологической либо электрической защиты в процессе работы происходит переключение (при технологической возможности) на второй агрегат, а при его неисправности или невозможности включения – на аварийный. Подобные водоотливные установки (ВОУ) применяются для отведения сточных или грунтовых вод на метрополитенах.

В качестве *программного логического контроллера* автоматического управления системы водоотведения используется модуль Siemens Logo! Basic с подключаемыми модулями расширения [1]. На него поступают сигналы от датчиков уровня, токовой защиты и электроконтактных манометров, тумблеров ремонтного режима и кнопок принудительного включения агрегатов. Алгоритм функционирования модулей задается программой, составленной из набора встроенных функций. Программирование модулей LOGO!Basic может производиться с их клавиатуры без использования дополнительного программного обеспечения. Серия продуктов LOGO! объединяет в своем составе логические модули LOGO!Basic и LOGO!Pure, модули ввода-вывода дискретных сигналов DM8 (4 входа, 4 выхода) и DM16 (8 входов, 8 выходов), модули ввода аналоговых сигналов AM2 (2 входа) и аналогового вывода AM2 AQ (2 выхода), коммуникационные модули, модули бесшумной коммутации трехфазных цепей переменного тока LOGO!Contact, блоки питания LOGO!Power, аксессуары, а также программное обеспечение LOGO!Soft Comfort. Гальваническая развязка модулей контроллера с управляемыми устройствами выполнена посредством дополнительных реле, которые выполняют несколько функций: защита блока управления от ошибочного подключения управляющего контакта; отправка сигнала на диспетчерский пункт станции (при установке на метрополитене); отправка сигнала на модуль M-7051; включение индикации на лицевой панели.

Кроме перечисленных функций реле могут использоваться для дальнейшей модернизации блока управления. На рисунке 1 представлена программа контроллера водоотливной установки. Программа выполнена на языке FBD в среде программирования Siemens Logo! Soft Comfort v6. Программа предназначена для использования с двумя насосами. Копия программы использовалась в Екатеринбургском метрополитене в одной из камер водоотведения станции Геологическая. Была разработана в качестве замены существовавшего ранее кода для оптимизации работы и повышения надёжности установки в целом. В частности в программное обеспечение установки были внесены важные коррективы: верное чередование

переключений установок; возможность вывода одного из насосов в ремонт с сохранением работоспособности второго, ранее такая возможность отсутствовала; возможность сохранения работоспособности установки при возникновении аварийной ситуации. Ранее такая возможность не предусматривалась – блокировались оба насоса установки, что могло привести к аварийной ситуации на линии; вывод диагностических сообщений на дисплей контроллера.

Программа состоит из двух равнозначных ветвей, каждая из которых включает свой насос и ветви включения-чередования. Команда на включение установки формируется входами I1 и I2, таймерами V36, V32 и V03, логическим элементом V01 (И), реле с блокировкой V02 и импульсным реле V04. Импульсное реле V04 и логические элементы V05, V07 (И) и V06(НЕ) формируют при нормальной работе (разрешено включение насосов тумблерами «Ремонт», сигнализация неисправности отсутствует) команду на включение соответствующего насоса. При этом блок I8 предоставляет индикацию с дополнительных контактов пусковой аппаратуры (в нашем случае использованы пускатели типа ПМ12) и блокирует возможность запуска при срабатывании защитной аппаратуры (перекос фаз, повышенный пусковой ток, повышенный рабочий ток, пониженный рабочий ток). Кроме того возможность запуска насоса блокируется при завоздушивании насоса (БАК) и срабатывании электроконтактного манометра. Блокировка осуществляется реле V26, при срабатывании блокировки блоком V51(И) на блок V42(ИЛИ) подаётся команда технической аварии, выходы Q3 и Q5 замыкаются.

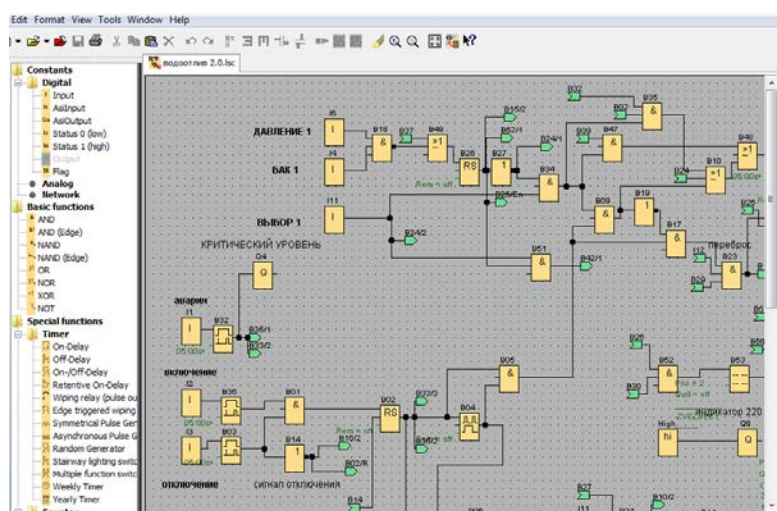


Рисунок 1 – Фрагмент окна программы Siemens Logo! Soft Comfort

В случае возможности запуска команда включения поступает на выход Q1 и Q7 через реле с блокировкой V12 и таймер V54. Таймер служит для формирования задержки включения насоса равной. Реле V54 предназначено для сохранения сигнала включения насоса и выполняет роль ячейки памяти. Сброс команды производится подачей инвертированного сигнала нижнего уровня, формирующегося при осушении электрода. Блок V23 осуществляет переброс команды включения на ветку второго насоса, при этом проверяются те же условия для второй ветви. Сигнал аварийного (критического) уровня I1 подключает цепь неактивного насоса при одном работающем, формирует сигнализацию на выход Q4. Сброс самоблокирующихся реле аварии производится отключением питания контроллера.

Представленный вариант исполнения системы автоматизации насосной установки может быть применён в различных условиях, являясь простым универсальным решением для использования на различных производствах, шахтах либо иных подземных сооружениях. Анализ системы управления насосной станцией системы водоотведения, представленный выше, в более подробном варианте предполагается использоваться при изучении дисциплины Анализ систем в профессионально-педагогическом вузе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / под ред. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОНПресс, 2004. С. 256.
2. Строительные нормы и правила: СНиП 32-105-2004 «Метрополитены» государственный комитет российской федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу. М., 2004. С. 302.

ИСПЫТАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫМ РАЗОГРЕВОМ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА БН-ТИПА

Бердышев А. А., Волкова Е. А., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящий момент технология ядерных реакторов на быстрых нейтронах является одной из самых перспективных. В январе 2014 года состоялся пуск реактора БН-800 на четвертом энергоблоке Белоярской АЭС. Ожидается, что к 2020 году на пятом энергоблоке Белоярской АЭС будет пущен первый реактор БН-1200, который планируется сделать серийным. А к 2030 году планируется пуск еще 8 таких реакторов.

Одним из этапов ввода в эксплуатацию ядерного реактора на быстрых нейтронах является газовый разогрев корпуса реактора. Процесс газового разогрева относится к подготовительным этапам процесса запуска реактора на быстрых нейтронах и предполагает подачу в корпус реактора нагретого газа аргона через временные трубопроводы.

Для успешного прохождения данного этапа необходимо нагреть корпус реактора до определенной температуры, что возможно лишь при нагревании аргона с определенной динамикой, которую необходимо поддерживать в заданных пределах.

Для мониторинга и контроля процесса газового разогрева ядерного реактора нами была разработана автоматизированная система управления, которая успешно прошла испытания и была внедрена на четвертом энергоблоке Белоярской АЭС (реактор БН-800). Разработанная нами система представляет собой программно-аппаратный комплекс. Аппаратная часть комплекса состоит из трех нагнетателей (в основе которого лежит асинхронный электродвигатель), датчиков, задвижек и других элементов управления – нижнего уровня системы (см. рисунок 1), а также управляющих шкафов с набором контроллеров, на которых реализуется релейная логика, активного и пассивного сетевого оборудования и промышленного компьютера. Программная часть комплекса представлена программными алгоритмами на уровне контроллеров, реализованных на языке Step7, а также визуализация, сигнализация и контроль, реализованные в SCADA Trace Mode 6.0, которая представляет собой верхний уровень системы. Передача данных между контроллерами и SCADA в рамках работы системы реализована на основе Siemens OPC Server, логгирование данных с датчиков, а также сигнализаторов и управляющих воздействий осуществляется при помощи встроенных возможностей Trace Mode в текстовые файлы, а для нарезки этих файлов на интервалы по времени (что необходимо для подробного анализа протекания процесса) и портирования данных в MS Excel использовался скрипт, написанный на языке VBA.

Система успешно прошла пуско-наладочные работы, в процессе которых были получены данные с датчиков, необходимые для последующего анализа, построения тепловой модели объекта и разработки более эффективных способов управления разогревом. В процессе испытаний были выявлены не заявленные в техническом задании требования к системе, обусловленные пожеланиями конечных пользователей системы – технологов, на основе консультаций с которыми верхний уровень системы был доработан, что позволило более точно отобразить процесс и определить значимый интервал времени для сохранения лог-файлов.

Интерфейс, реализованный в SCADA, представляет собой набор окон, в которых на мнемосхеме нагнетателя отображаются значения, принимаемые с датчиков, а также сигнализации; имеется также общий экран, отображающий наиболее значимые данные, и окно для просмотра отчетов по динамике разогрева, представленных в виде графиков. На рисунке 2 представлено окно одного из нагнетателей.

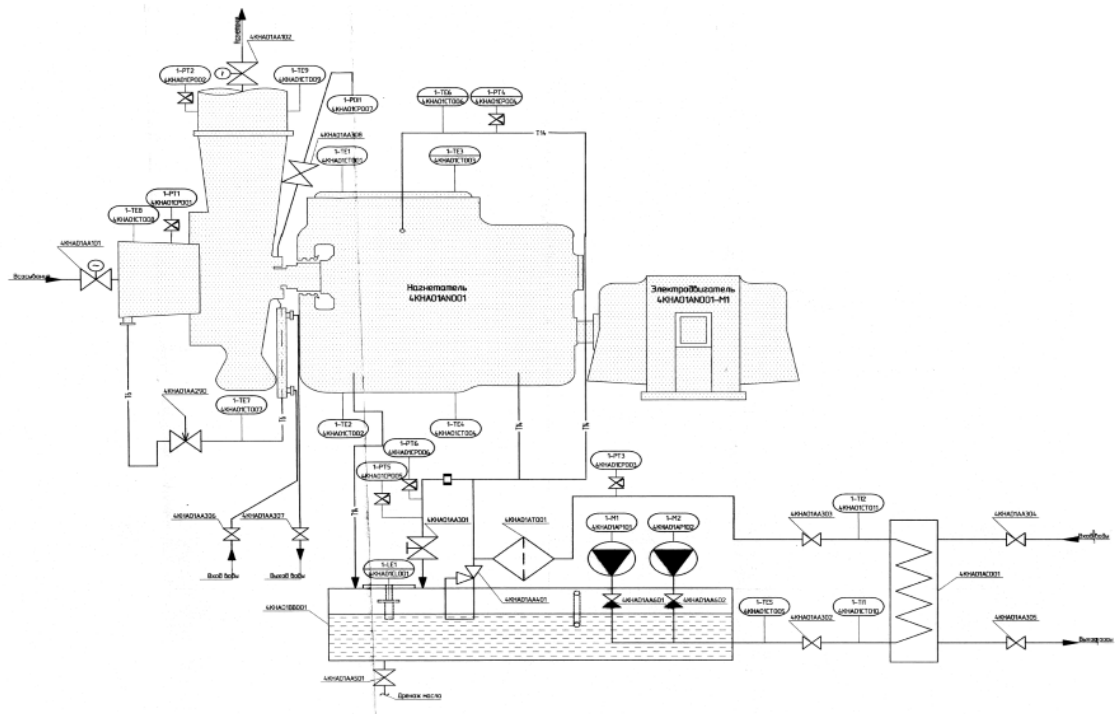


Рисунок 1 – Нижний уровень системы управления газовым разогревом

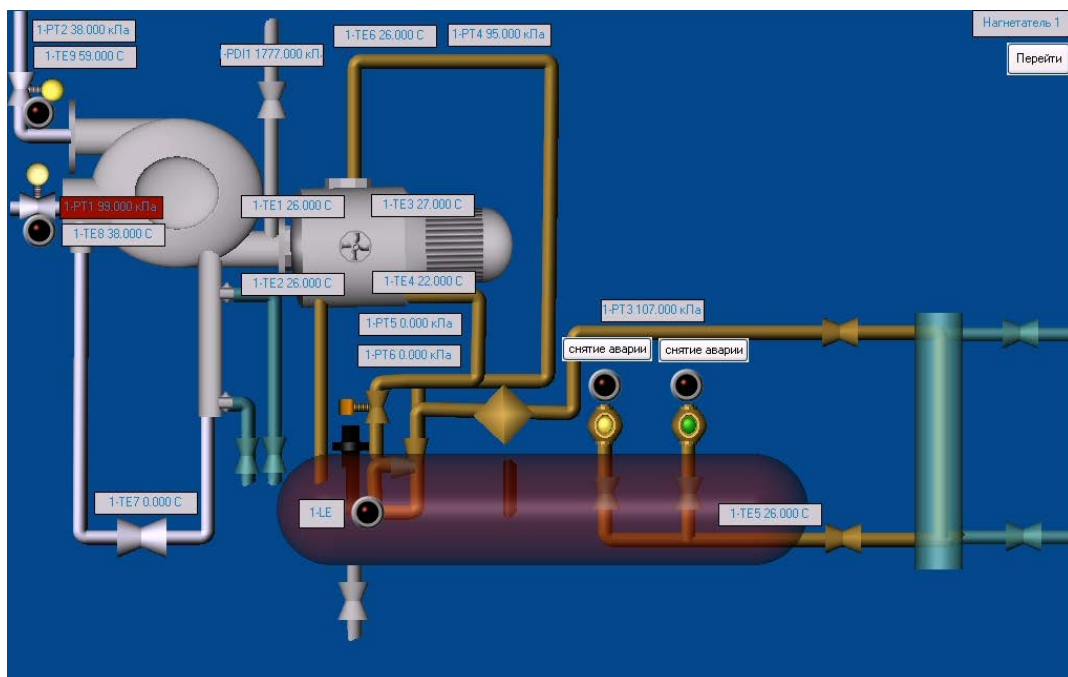


Рисунок 2 – Интерфейс SCADA

В настоящий момент на основе данных, полученных в ходе испытаний системы, разрабатывается тепловая модель объекта, на основе которой планируется строить прогноз динамики роста температуры аргона, а также разрабатываются алгоритмы эффективного управления процессом разогрева с применением fuzzy-управления.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОВОГО РАЗОГРЕВА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ БН-ТИПА

Волкова Е. А., Дружинин А. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одним из подготовительных этапов пуска ядерных реакторов БН-типа является газовый разогрев, который предназначен для обеспечения необходимой для запуска ядерной реакции температуры в корпусе реактора. Данный этап подразумевает разогрев с определенной динамикой, которую необходимо контролировать в течение всего процесса. Данный процесс является критичным для всего подготовительного этапа, в случае выхода параметров за границы допустимых значений, происходит аварийная остановка процесса, после чего подготовительный этап необходимо начинать с начала, что ведет к большим временным и денежным затратам. Автоматизация процесса газового разогрева является решением данной проблемы.

Газовый разогрев предполагает подачу инертного газа аргона в корпус реактора по замкнутому контуру, образованному временными газопроводами. Подача аргона регулируется посредством задвижек с электроприводом и нагнетателем с асинхронным короткозамкнутым электродвигателем. Устройство нагнетателя представлено на рисунке 1.

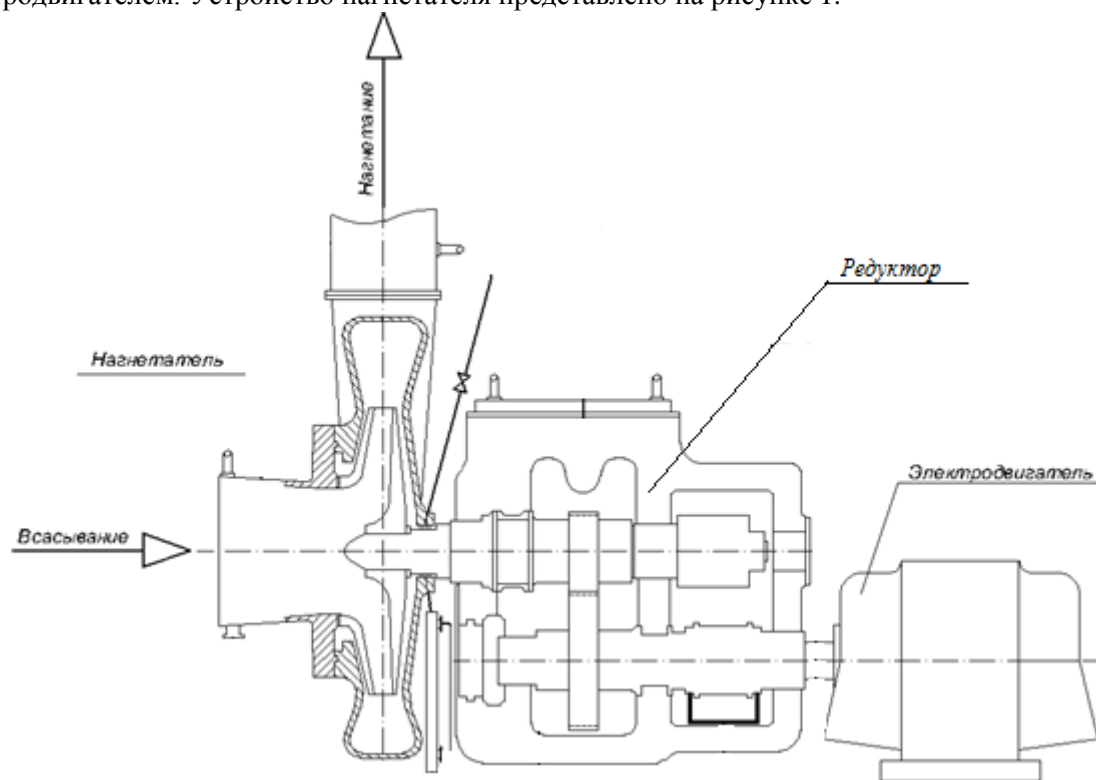


Рисунок 1 – Устройство нагнетателя

Для обеспечения надежности процесса несколько таких нагнетателей устанавливаются в системе по принципу «общей шины», на которой также имеется задвижка с электродвигателем (см. рисунок 2). Таким образом, для контроля динамики нагрева аргона можно использовать управление электродвигателями задвижек для регулирования угла их открытия, влияющего на разность давлений в нагнетателях.

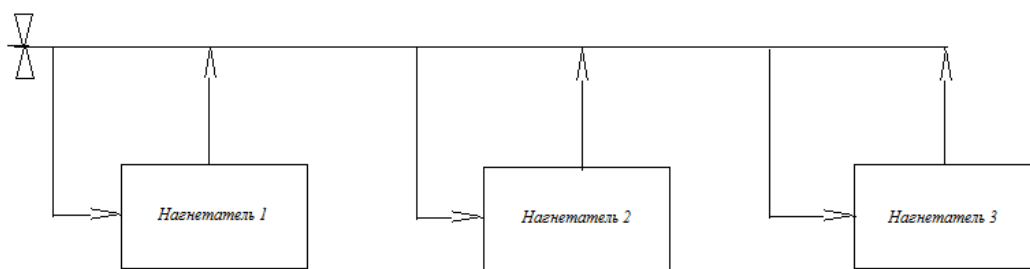


Рисунок 2 – «Общая шина» нагнетателей

Также мы можем управлять частотой вращения ротора асинхронного короткозамкнутого электродвигателя, что приведет к изменению скорости прохождения аргона через улитку нагнетателя и, благодаря трению, к изменению температуры.

Для передачи системе правильных управляющих воздействий, необходимо в реальном времени прогнозировать значение изменения. Испытания, проведенные при газовом разогреве на четвертом энергоблоке Белоярской АЭС (реактор БН-800), показали, что нагревание аргона – нелинейный многофакторный процесс, поэтому для точного прогноза требуется динамический расчет адаптивной тепловой модели объекта.

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование фаззи-управления с эталонной моделью в обратной связи (см. рисунок 3).

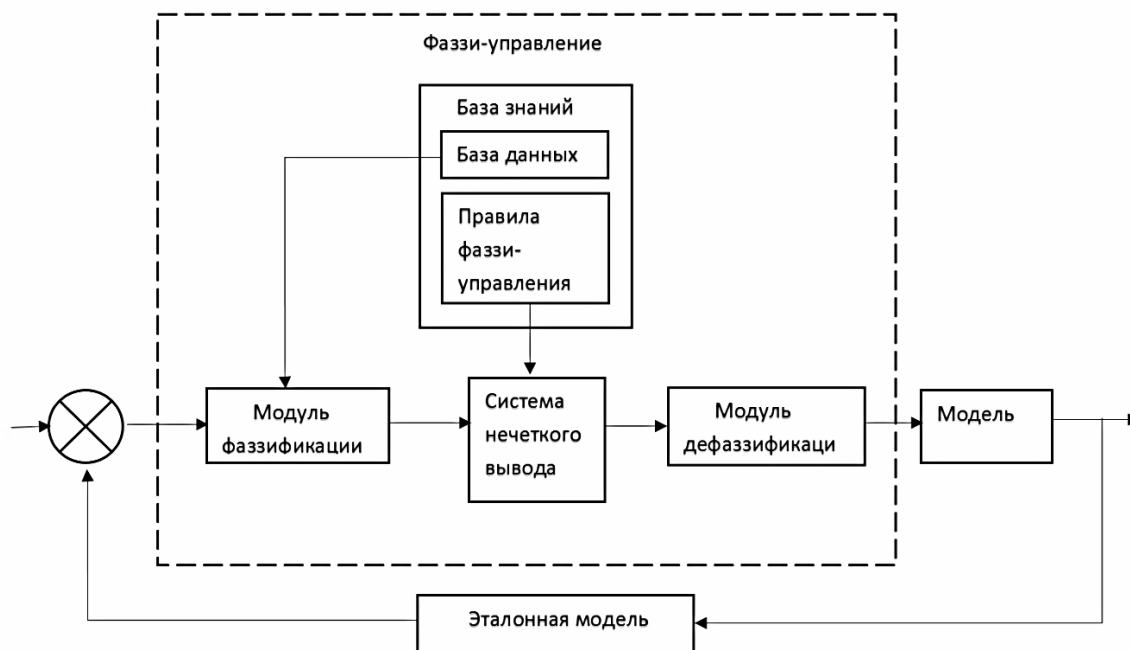


Рисунок 3 – Фаззи-управление

На основе данного принципа планируется разработать алгоритм управления и методику газового разогрева.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И УЧЕТА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ, А ТАКЖЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА С РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИМИ ОРГАНАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Исламгалеев М. Т., Рыжков Д. С., Волкова Е. А., Копанев А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На предприятиях общественного питания не оптимально реализована задача документооборота с регламентирующими органами, в виду различий бизнес структуры и внутреннего регламента. Техничко-технологические карты на каждом предприятии общественного питания составляются вручную, без учета стандартов и норм внешних регламентирующих органов.

Наша система предоставляет готовый набор инструментов для решения проблем автоматизации составления технико-технологических карт (далее ТТК), а так же ряд других функций, основные из которых приведены ниже:

- Разработка и составление ТТК на блюда и кулинарные изделия;
- Составление калькуляционных карт;
- Составление актов контрольной проработки;
- Составление планов-меню;
- Автоматическое формирование требования в кладовую на основе плана-меню;
- Ведение учета за расходом продуктовых ресурсов;
- Ведение учета производительности труда сотрудников предприятия.

Важная роль в системе отводится рецептурам и их разработке. На основе рецептуры уже формируются ТТК, калькуляционные карты и планы-меню (см. рисунок 1).

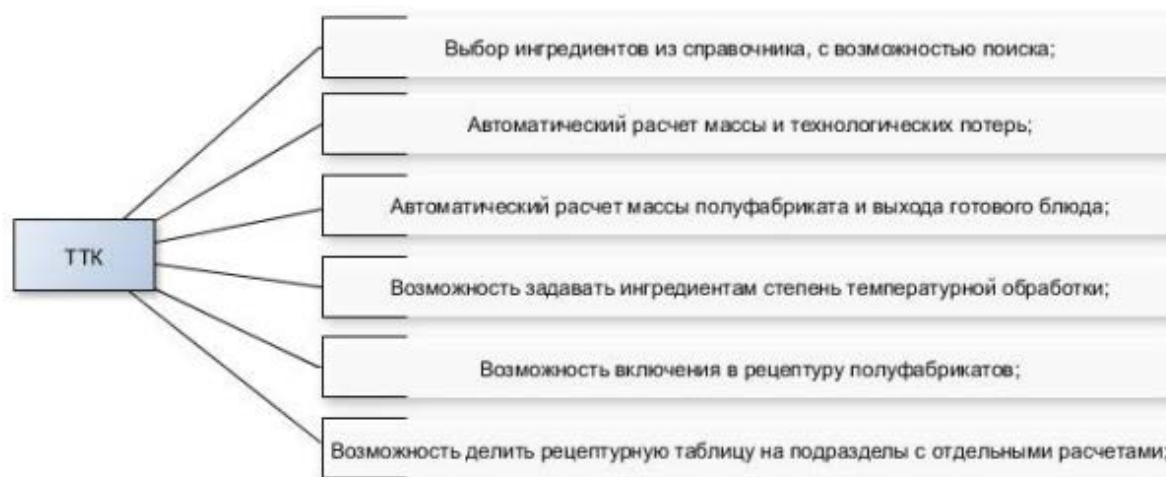


Рисунок 1 – Структура ТТК

ТТК формируется автоматически на основании созданной рецептуры. Калькуляционная карточка формируется автоматически на основании рецептуры. Себестоимость рассчитывается по данным о стоимости ингредиентов в справочнике. При изменении цен калькуляция автоматически пересчитывается.

Система позволяет создавать планы-меню и рассчитывать количество необходимых ингредиентов на приготовление блюд по плану-меню. Также присутствует возможность составления комбо-предложений.

Одним из важных отличий от других подобных программ является ведение учета за кадровыми и продуктовыми ресурсами.

– Возможность посменного контроля за расходом продуктов, что позволяет не допустить незапланированных потерь, а также возможных краж со стороны сотрудников предприятия.

– Составление документов по заработным платам и премиям сотрудникам.

Документы, создаваемые в программе полностью соответствуют ГОСТ Р 53105-2008 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания».

Структура бизнес-процессов представлена на рисунке 2.

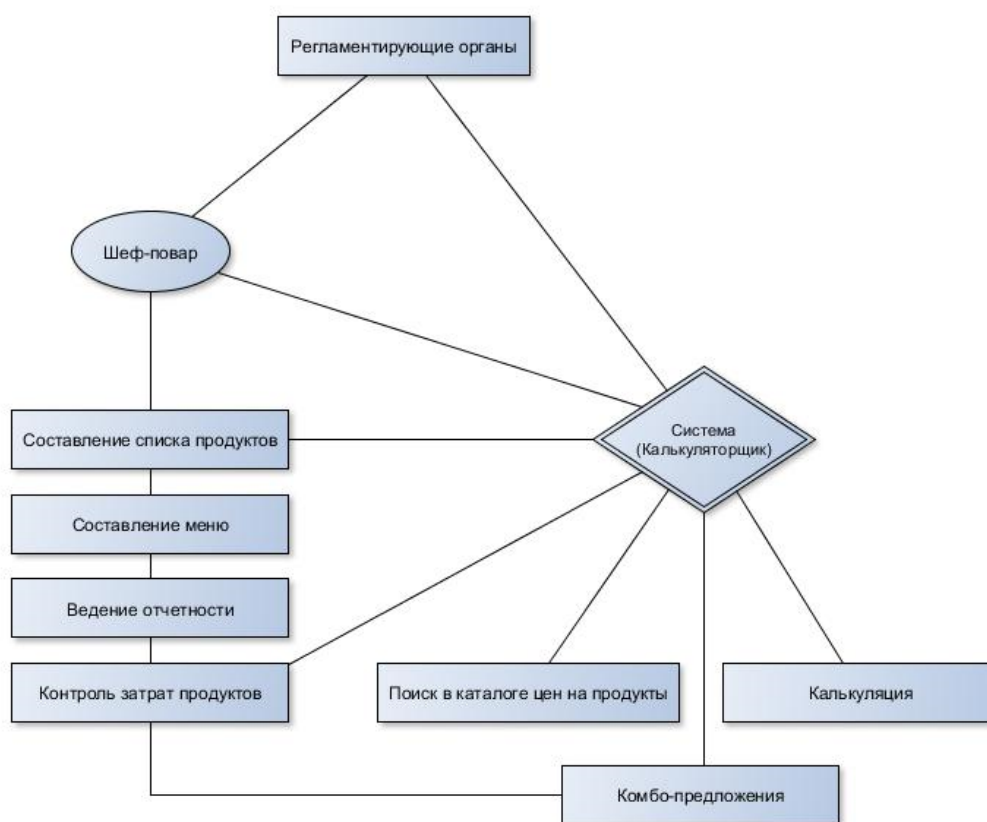


Рисунок 2 – Структура бизнес-процессов

При использовании данной системы управления, заведения общественного питания смогут максимально эффективно организовать различные задачи документооборота с регламентируемыми органами, оптимизировать бизнес процессы и контроль расхода, учета, качества производимой продукции.

НАБОР КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ВУЗА

Копанев А. А., Кудрин Р. А., Волкова Е. А., Рыжков Д. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Комплекс бизнес-процессов образовательного учреждения отвечает за решение обширного спектра разноплановых задач, выполнение которых может привести к дублированию, потере, несанкционированному доступу к информации, что связано с неоптимальным распределением бизнес-ролей и фрагментированностью структуры бизнес-логики.

Использование универсальных решений невозможно, так как подразумевает схожие схемы взаимодействия структурных единиц во всех вузах. Данная проблема решается разработкой набора компонентов для управления бизнес-процессами вуза. Использование набора компонентов позволяет реализовать гибкое, масштабируемое решение, соответствующее поставленным задачам.

Набор компонентов включает:

- Управление расписанием
- Составление учебных планов
- Составление рабочих программ
- Коммуникация между пользователями
- Управление промежуточной и итоговой аттестацией
- Файлообмен между пользователями

и так далее.

Процесс развертывания системы с использованием набора компонентов представлен на рисунке 1.

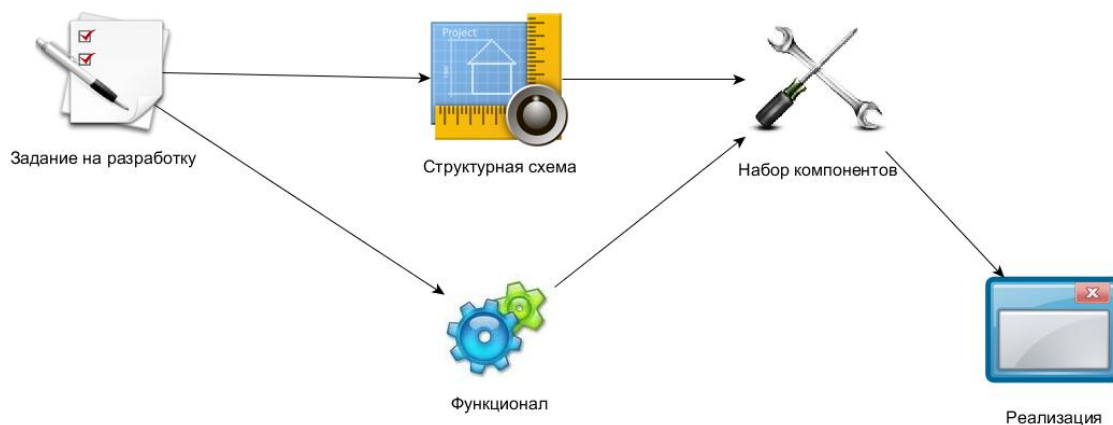


Рисунок 1 – Развертывание системы

Предоставляемый набор компонентов позволяет конструировать различные перспективы для решения поставленных задач. Вариант такой перспективы (показаны виджеты: расписание, студенты, преподаватели, навигация и поиск) представлен на рисунке 2.

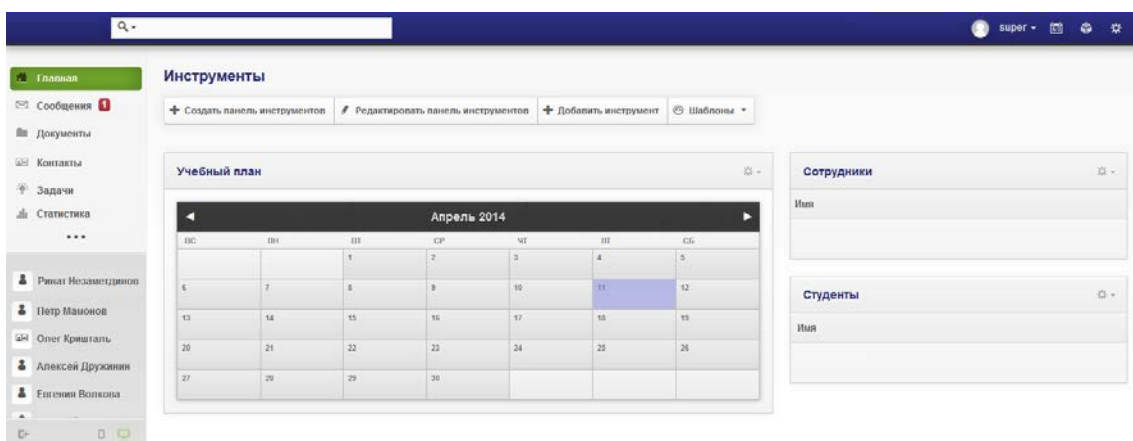


Рисунок 2 – Личный кабинет пользователя

Для удобства конечных пользователей предоставлена возможность выбора тем оформления, кастомизации меню и виджетов, создания дополнительных панелей инструментов с функцией быстрого переключения между ними. В наборе компонентов реализована функция создания пользовательских триггеров при помощи мастера.

Разрабатываемый набор инструментов содержит элементы социальных сетей (см. рисунок 3), систем проект-менеджмента, CRM-систем, облачного хранилища данных, систем электронного документооборота.

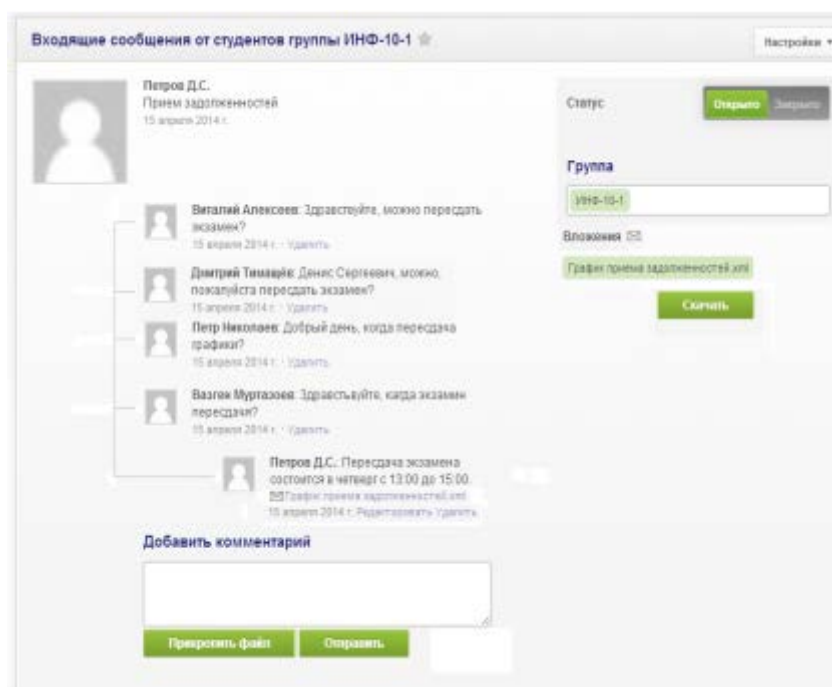


Рисунок 3 – Входящие сообщения

При использовании данного набора инструментов высшие учебные заведения смогут максимально эффективно организовать комплекс бизнес-процессов и бизнес-ролей, так же организовать наглядный доступ к информации всем структурным единицам, благодаря доступной реализации системы коммуникаций между пользователями.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОФОРМЛЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Нагаткин Е. Ю., Волкова Е. А., Копанев А. А., Рыжков Д. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Автомобилист, попавший в дорожно-транспортное происшествие (далее ДТП), сталкивается с рядом проблем, связанных с оформлением документов. Первый документ, который составляется в подобных ситуациях – это извещение о ДТП (бланк такого извещения представлен на рисунке 1). Этот документ составляется водителями самостоятельно, в него вносятся данные о месте, обстоятельствах и участниках происшествия, схема дорожно-транспортного происшествия. Далее при упрощенной схеме регистрации ДТП с данным документом необходимо обратиться в ГИБДД,

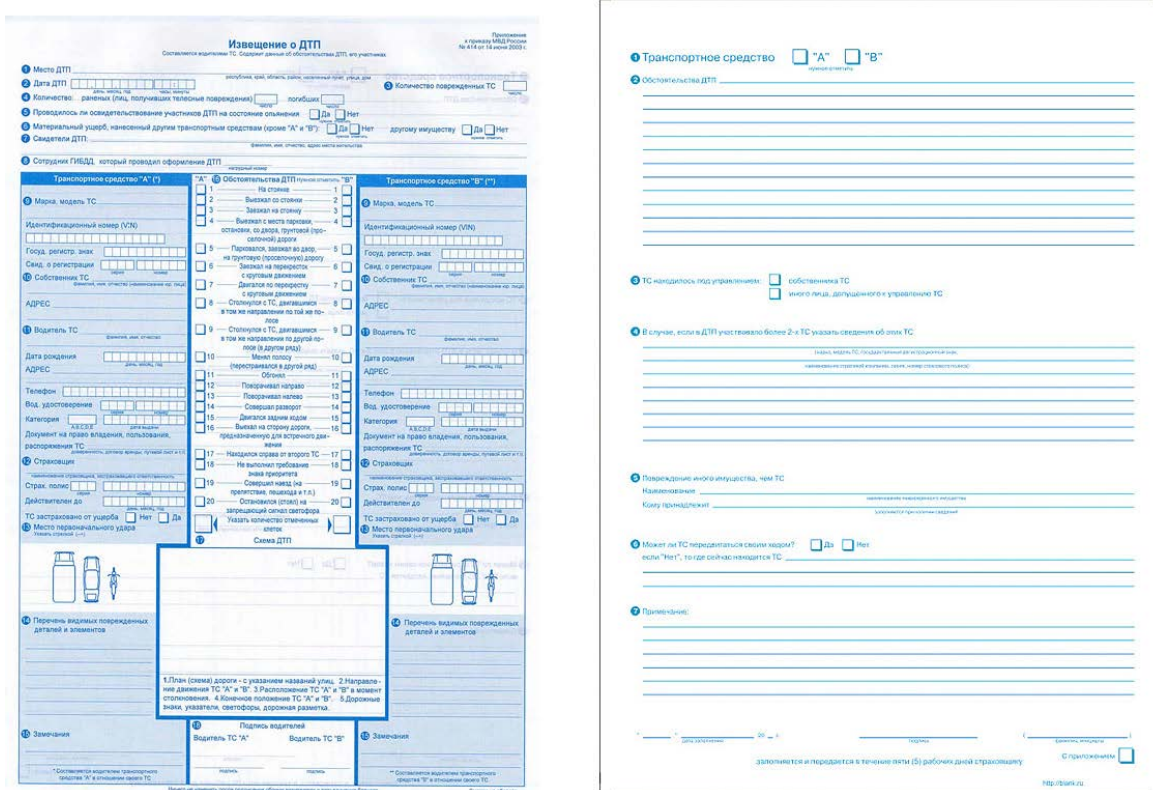


Рисунок 1 – Извещение о ДТП

В настоящий момент оформление этого документа происходит вручную. Кроме того, участники ДТП при обращении в ГИБДД с данным документом, могут дополнительно предоставить фотографии с места аварии, а также видео с видеорегистраторов. Данная информация обрабатывается сотрудником ГИБДД, внесенные вручную в извещение данные переносятся в электронный вид, перерисовывается в векторном виде схема ДТП, что не только отнимает много времени, но и может привести к ошибкам в процессе переноса информации. Фактически, нет никакой необходимости вносить эту информацию дважды – гораздо удобнее было бы заполнять извещение о ДТП сразу в электронном виде, например, при помощи мобильного устройства – смартфона или планшета. Часть информации (например, данные об автомобиле и его владельце) может храниться в мобильном клиенте в профиле пользователя – вносить ее каждый раз не нужно, а часть информации может получаться автоматически –

например, место аварии на основе датчиков GPS. Для упрощения рисования схемы ДТП можно использовать специальный графический редактор с большим набором готовых объектов.

Для решения данной проблемы недостаточно одного лишь мобильного приложения, поэтому предлагается разработать комплекс программ, состоящий помимо мобильного приложения для автомобилистов (и сотрудников ГИБДД, выезжающих на место аварии в случае, когда это необходимо), из десктопного приложения для ГИБДД и страховых компаний. Данный набор пользовательских приложений представляет собой верхний уровень системы поДТП. Процесс оформления ДТП при помощи данной системы представлен на рисунке 2.

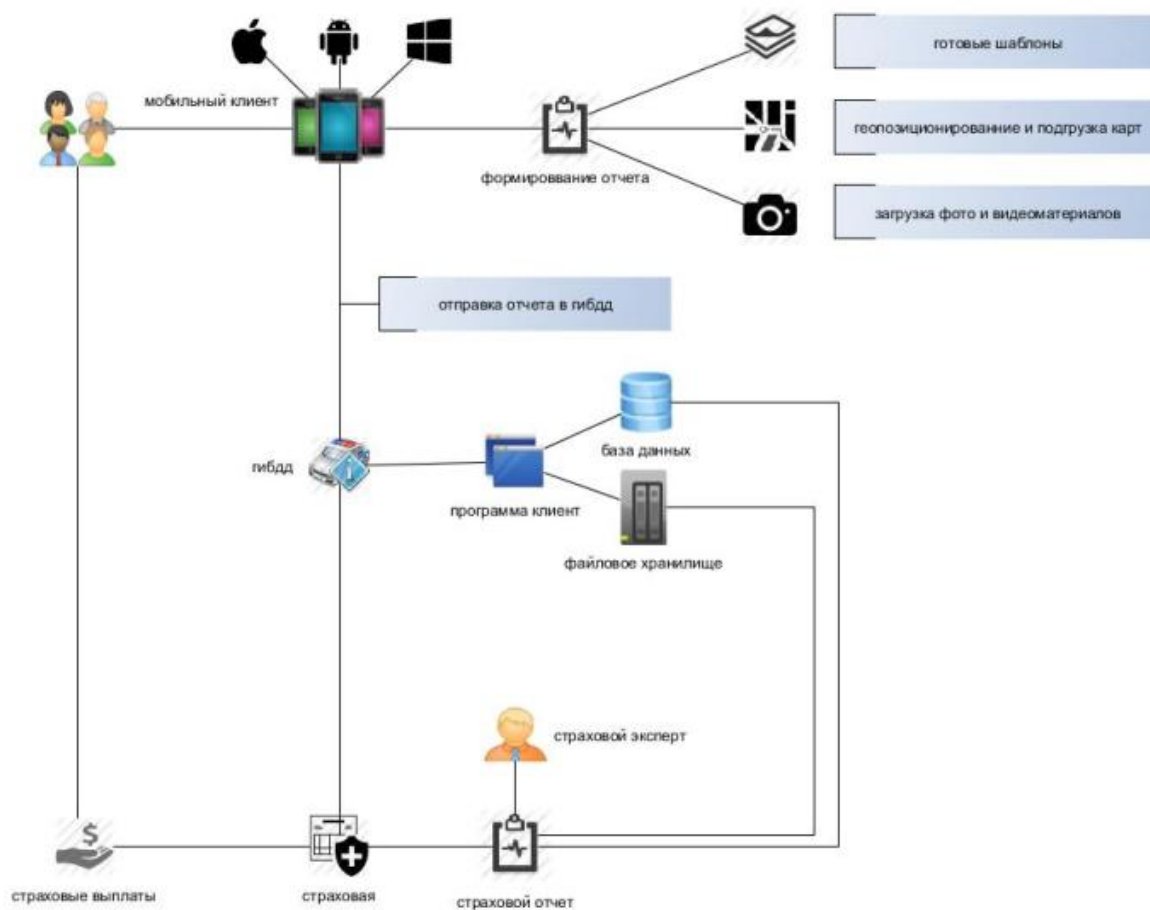


Рисунок 2 – Оформление ДТП при помощи системы поДТП

Интеграция данной системы в существующие информационную инфраструктуру ГИБДД и страховых компаний позволит также значительно упростить этим организациям отчетность, а также ускорить процесс обработки данных. Для автомобилистов же использование мобильного клиента позволит ускорить процесс регистрации ДТП и, как следствие, получение страховых выплат.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Рыжков Д. С., Волкова Е. А., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При автоматизации технологических процессов различной степени сложности нередко возникает необходимость регулировать частоту вращения асинхронного электродвигателя.

При скалярных методах управления асинхронным двигателем:

- Для поддержания заданных характеристик режима работы необходимо поддерживать постоянное соотношение напряжения питания и частоты питающего тока;

- Низкое качество управления вызванное наличием нелинейных процессов в процессе преобразования энергии;

- При использовании векторного управления, необходимый момент получают с помощью управления амплитудой и мгновенной фазой вектора тока статора или вектора статорного напряжения. Основой данного метода управления является модель обобщенной электрической машины.

- Преимущества векторного метода управления асинхронным двигателем:

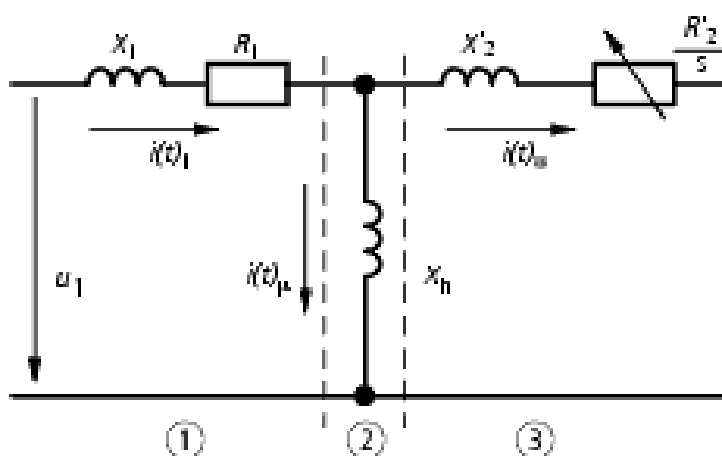
- Высокий уровень точности при регулировании скорости вращения вала, несмотря даже на возможное отсутствие датчика скорости,

- Осуществление вращения двигателя на малых частотах происходит без рывков, плавно,

- Если установлен датчик скорости, то можно достичь номинального значения момента на валу даже при нулевом значении скорости,

- Быстрое реагирование на возможное изменение нагрузки – резкие скачки нагрузки практически не отражаются на скорости электропривода

На рисунке 1 показана упрощенная эквивалентная схема асинхронного двигателя. При бессенсорном векторном управлении на основании измеренных значений напряжения статора U_1 и тока статора I_1 рассчитываются потокообразующая величина i_{μ} и моментобразующая величина i_{ω} . Расчет происходит по динамической модели двигателя с адаптивными регуляторами тока с учетом насыщения основного поля и магнитных потерь.



1 – статор; 2 – воздушный зазор; 3 – ротор

Рисунок 1 – Упрощенная эквивалентная схема асинхронного двигателя

Одним из видов векторного управления является прямое управление моментом (ПУМ), который отличается отсутствием необходимости выполнения преобразований координат и настройки регулирования токовых контуров, робастностью по отношению к неопределенности параметров, высоким быстродействием по электромагнитному моменту, минимизация обратных связей, минимальная частота коммутации силовых ключей. Недостатком является наличие пульсаций в электромагнитном моменте и потокосцеплении, что снижает точность регулирования, повышает электропотребление и увеличивает акустический шум. Одна из реализаций ПУМ представлена на рисунке 2.

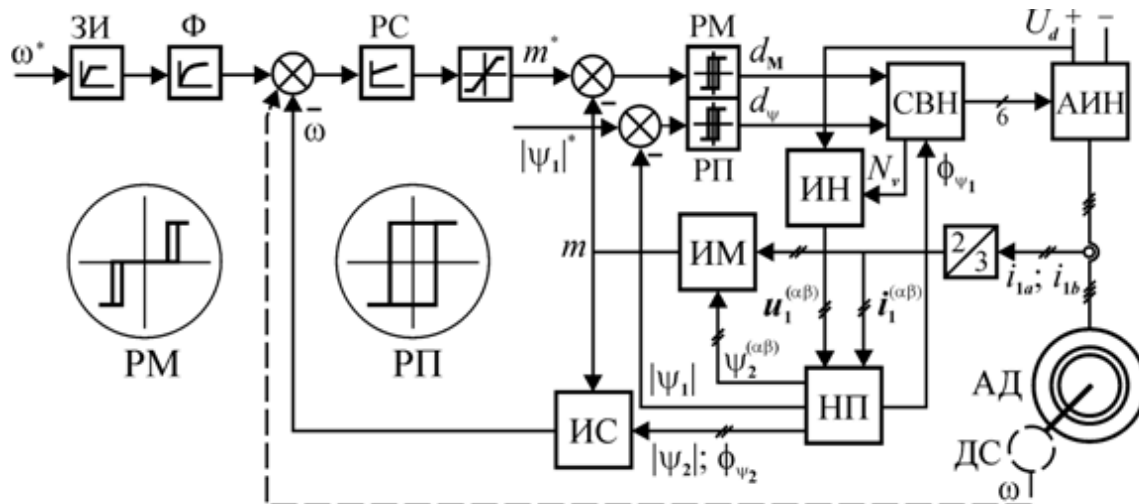


Рисунок 2 – Функциональная схема ПУМ

В настоящее время актуален ряд аспектов, изучению которых уделяется недостаточное внимание:

- исследователи способа ПУМ пренебрегают возможностью уточнения модели объекта управления путем учета нелинейности кривой намагничивания машины и эффекта вытеснения тока ротора, строя свои исследования на базовых уравнениях Парка-Горева;
- недостаточно исследованы особенности реализации электроприводов с ПУМ на микропроцессорной элементной базе;
- при исследовании систем ПУМ, как правило, пренебрегают интеграцией механизма бездатчиковой оценки скорости и принципа ПУМ. В то же время большинство промышленных приложений требует в первую очередь регулирования частоты вращения, в том числе бездатчикового.
- недостаточно исследованы системы с настраиваемой эталонной моделью – MRAS (Model reference adaptive systems).
- При использовании системы регулирования электродвигателем в качестве эталонной модели можно добиться следующих результатов:
 - выявление неполадок в двигателе на основе расхождения данных с модели и данных с двигателя;
 - прогнозирование состояния двигателя;
 - установка оптимальных для заданных условий параметров работы двигателя с учетом его текущего состояния;
 - уточнение параметров модели двигателя.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Демидова И. В.

Научный руководитель Тимухина В. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При разработке автоматизированной информационной системы (АИС) любого предприятия необходимо определить основные функции системы. Рассмотрим этот процесс на примере разработки АИС для типографии.

Основная цель предприятия оказание услуг населению в области цветной полиграфии, а также сопутствующих услуг по переплету, сканированию и тиражированию печатных материалов.

Рассмотрим процесс приёма и обработки заказов в типографии.

При каждом оформлении заказа с клиентом заключается типовой договор, в который заносится следующая информация: данные о заказчике; список работ с количеством; стоимость каждой работы и суммарная стоимость заказа; сумма предоплаты; плановые даты завершения для каждой из работ по заказу.

После оформления договора менеджер организует выполнение заказа различными исполнителями: дизайнером, печатником, переплётчиком и т.д. При выполнении заказа составляется акт сдачи заказа.

Модель процесса движения заказа представлена на рисунке 1.

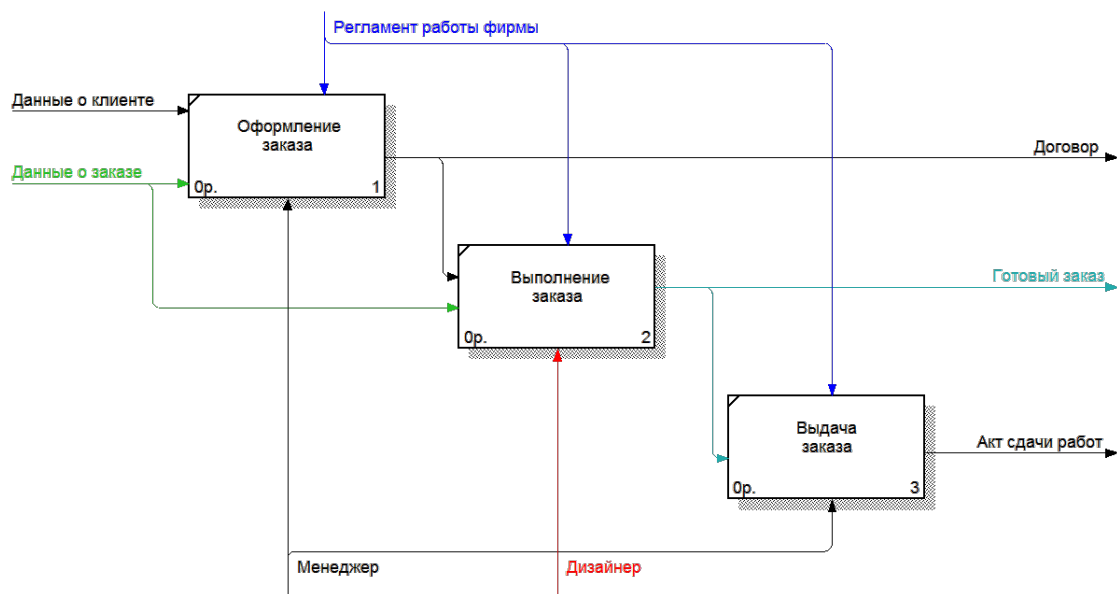


Рисунок 1 – Модель движения заказа в типографии до внедрения АИС.

Описанный процесс, обладает множеством недостатков:

- Низкая эффективность работы при передаче информации между участниками процесса.
- Низкая скорость ручной обработки информации.
- Большая сложность составления отчётов.
- Отсутствие контроля над расходом материалов.

Вышеперечисленные недостатки могут быть устранены разработкой и внедрением автоматизированной информационной системы процесса приёма и обработки заказов с целью повышения эффективности работы сотрудников типографии.

Разрабатываемая АИС должна разделять права пользователей.

Пользователь типа «Менеджер» должен иметь доступ к следующим функциям: создание новых клиентов; внесение изменений в список существующих; заключение договоров, внесение работ в заказ; внесение оплаты; закрытие договоров, формирование актов сдачи работ; возможность просмотра стоимости каждого вида работ; возможность оформления «быстрых» заказов – без заключения договора; просмотр списка всех заказов за определенную дату или период; возможность фильтрации заказов: выполненные, невыполненные, просроченные.

Пользователь типа «Дизайнер» должен иметь доступ к следующим функциям: просмотр списка открытых заказов, материалов по ним; возможность поставить отметку о закрытии выбранной работы;

Пользователь типа «Директор» должен иметь доступ к следующим функциям: просмотр списка всех заказов за определенную дату или период; возможность фильтрации заказов: выполненные, невыполненные, просроченные; просмотр кассового отчёта (суммарный оборот за период); просмотр отчёта о расходе материалов по выполненным заказам за период; возможность внесения изменений в справочную информацию: прайс-лист (виды работ и стоимость каждой), расход материалов на каждый вид работ, список видов материалов.

Указанные функции позволяют получить другую модель процесса с использованием информационной системы, приведённой на рисунке 2.

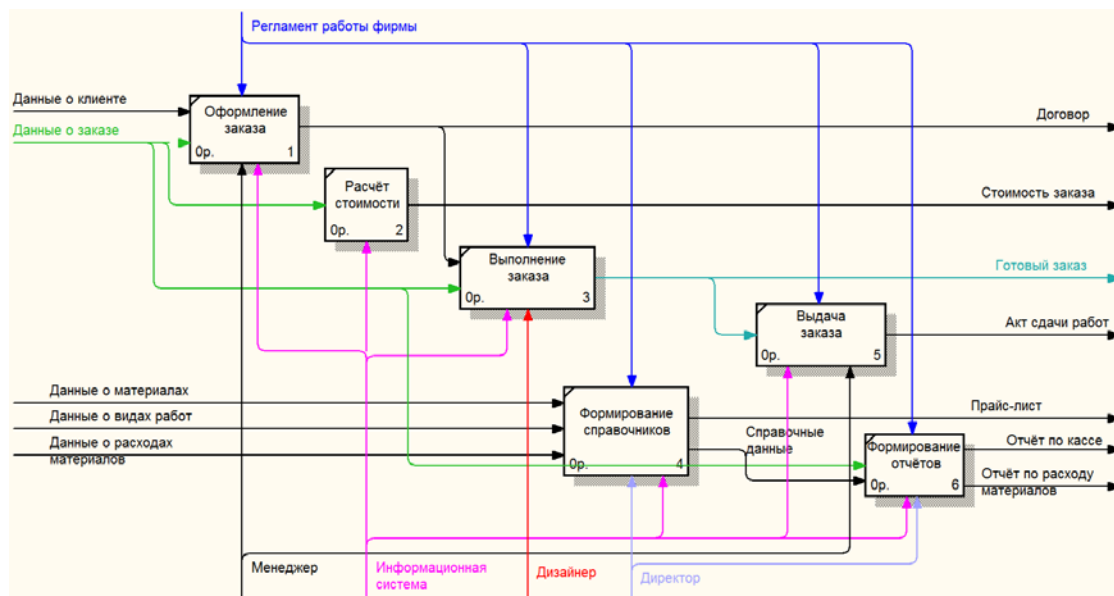


Рисунок 2 – Модель процесса движения заказа в типографии с использованием автоматизированной информационной системы

В результате моделирования были определены следующие параметры информационной системы: входные данные, с разделением на условно-постоянную и оперативную информацию; выходные данные, включая набор формируемых документов; список типов пользователей и их привилегий (для каждого типа пользователя определён свой набор функций); основные функциональные блоки, реализуемые информационной системой.

Модель показывает, что для формирования базы данных требуется создать следующие информационные сущности: данные о клиенте; данные о заказе; данные о работах в составе заказа; типы работ; материалы; нормы расходов материалов; пользователи; типы пользователей. Представленная модель позволит разработать интерфейс АИС с учетом выше перечисленных функций.

ОПЫТ РЕШЕНИЯ БИЗНЕС-КЕЙСОВ В ОБЛАСТИ ГОРНОГО ДЕЛА

Волкова Е. А., Кузнецов В. А., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Метод кейсов – это метод многофакторного анализа проблемных ситуаций предприятия и поиска их решений. В рамках решения кейсов необходимо проанализировать ситуацию, обозначить проблемные области, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Классическая методология решения кейсов представлена на рисунке 1. Как правило, кейсы базируются на реальном фактическом материале или приближены к реальной ситуации.

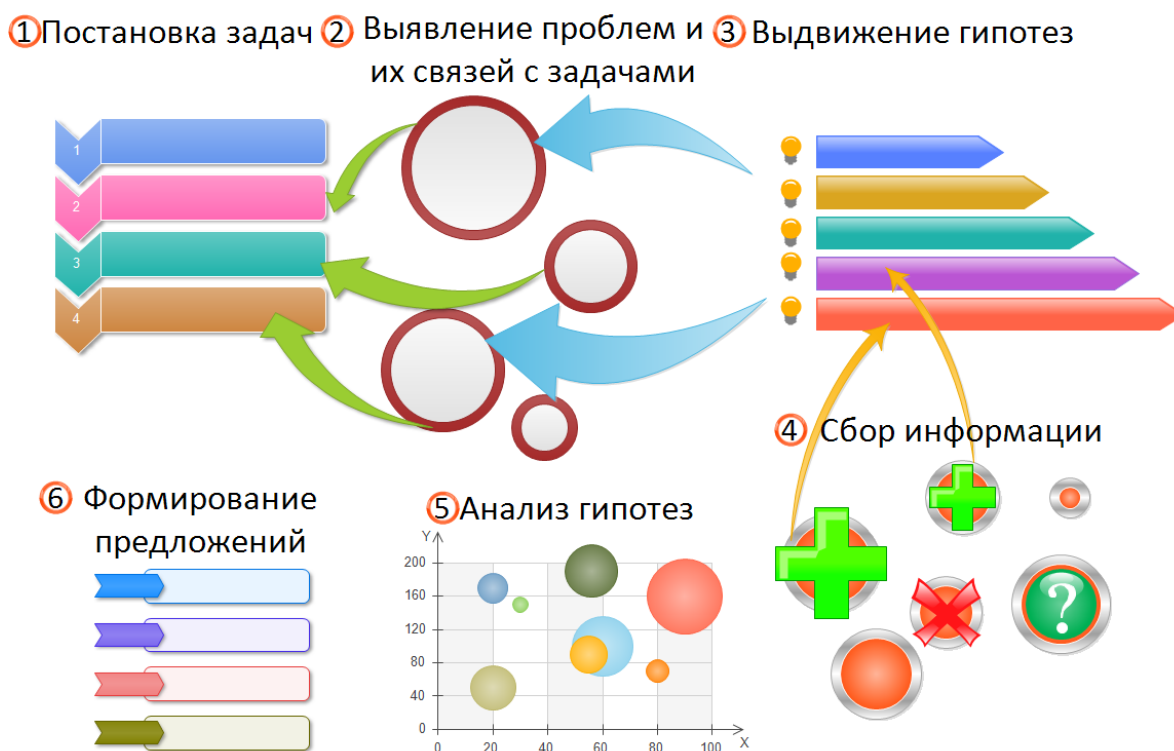


Рисунок 1 – Алгоритм решения бизнес-кейса

В области горного дела решение кейсов чаще всего связано с поиском технологических решений. Для решения подобных кейсов необходимо не только обладать определенным уровнем знаний в области технологий добычи и обогащения полезных ископаемых, горнодобывающей техники, специализированного транспорта, вопросов экологии и безопасности в области горного дела. Однако, наиболее важной компетенцией для решения кейсов является умение анализировать бизнес-процессы и технологические процессы, а также анализ гипотез и определение наиболее эффективных решений поставленных задач.

Выявление проблем и их связей с поставленными в кейсе задачами возможно производить в рамках функционального анализа (например, с использованием моделей IDEF0 «как было»), а также анализа бизнес-процессов (для чего можно применить построение UML-диаграмм бизнес-процессов или деятельности). На основе полученных данных выдвигаются гипотезы и производится сбор информации, позволяющей подтвердить или опровергнуть их. Так же на этом этапе желательно провести анализ экономической эффективности предложенных решений. При решении кейсов в рамках чемпионатов и конкурсов, к сожалению, экономических данных, как правило, предоставляется недостаточно или не

предоставляется вовсе, но при использовании метода кейсов для решения реальных задач на реальном предприятии горной отрасли такую информацию необходимо проанализировать для выявления тех решений, которые являются наиболее оправданными с экономической точки зрения.

Анализ гипотез проводится с учетом собранной информации и экономических расчетов, а так же с применением шаблонов, которые в концепции бизнес-кейсов называются фреймворками. К таким фреймворкам относятся такие методы анализа, как SWOT-анализ, PEST-анализ, матрица BCG, SNW-анализ и «5 сил Портера». Эти методы активно применяются в бизнес-аналитике и могут эффективно применяться для анализа решений кейсов.

На основе гипотез, которые оказались наиболее эффективными по результатам анализа, выдвигается ряд конкретных предложений, формирующих стратегический план развития предприятия. Решение каждой из задач, поставленных в рамках решения кейса, может быть представлено в виде карточки решения (см. рисунок 2).

Задача: модернизация процесса снабжения ГСМ, запчастями и расходными материалами

Проблема: частый выход из строя техники, сложности доставки материалов и запчастей

Решения:

- ✓ **Построение прогноза** на основе статистических данных по ремонту и обслуживанию техники и **заказ** запчастей и расходных материалов **заранее** на основе этого прогноза (оперативное планирование)
- ✓ **Сезонная настройка приводов** у всего оборудования (понижение стопорных моментов), **сезонное снижение нагрузки** на самосвалы

Рисунок 2 – Карточка технологического решения

Совокупность карточек технологических решений и является, по сути, решением самого кейса. Такая методология может применяться в решении любых бизнес-кейсов, однако, в рамках решения кейсов в области горного дела имеется определенная специфика, связанная, прежде всего, с наличием большого числа факторов, влияющих на выбор подходящего решения – имеется ряд технологических ограничений, выявить которые иногда достаточно сложно в силу большого количество сопровождающей кейс информации.

Опыт решения бизнес-кейсов в области горного дела показал, что этап сбора информации, по сути, является самым трудоемким и сложным. Для анализа, сортировки, оценки полезности информации необходимо разработать общую методологию, что позволит сделать процесс решения кейсов более эффективным.

ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ КУРСА «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Алимушкин А. В., Некрасов В. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На кафедре информатики УГГУ для студентов специальности АСУ был создан комплекс учебных задач, охватывающих основные разделы дисциплины «Дискретная математика»¹. Выполненные в интерактивном режиме они позволяют уяснить суть рассматриваемых понятий либо освоить некоторый алгоритм.

В первую очередь комплекса вошли шесть учебных задач:

1. Теоретико-множественные операции.
2. Множества и векторы.
3. Таблица истинности функций алгебры логики.
4. Жадный алгоритм построения минимального остовного дерева.
5. Раскраска графа последовательным алгоритмом.
6. Раскраска графа алгоритмом А.П. Ершова.

Для реализации комплекса использовано приложение Delphi 5.0.
Интерфейс первой учебной задачи приведён на рисунке 1.

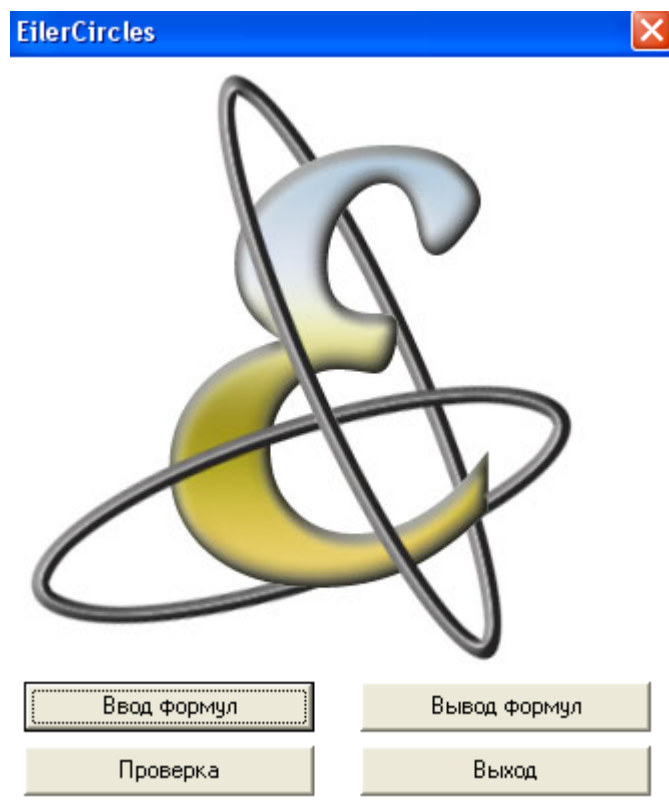


Рисунок 1 — Теоретико-множественные операции

¹ Некрасов В. П. Основы дискретной математики: конспект лекций. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. – 145 с.

Задача позволяет освоить теоретико-множественные операции объединение, пересечение и разность. По кнопке «Ввод формул» вводится произвольная формула с данными операциями в символьном виде. Результатом является вывод её в виде кругов Эйлера. По кнопке «Вывод формул» осуществляется обратная операция: по закрашенным областям кругов Эйлера выводится аналитический вид формулы. По кнопке «Проверка» предлагается ввести формулу как в символьном виде, так и в виде закрашенных областей кругов Эйлера, после чего проводится проверка на совпадение.

Интерфейс второй учебной задачи приведён на рисунке 2.

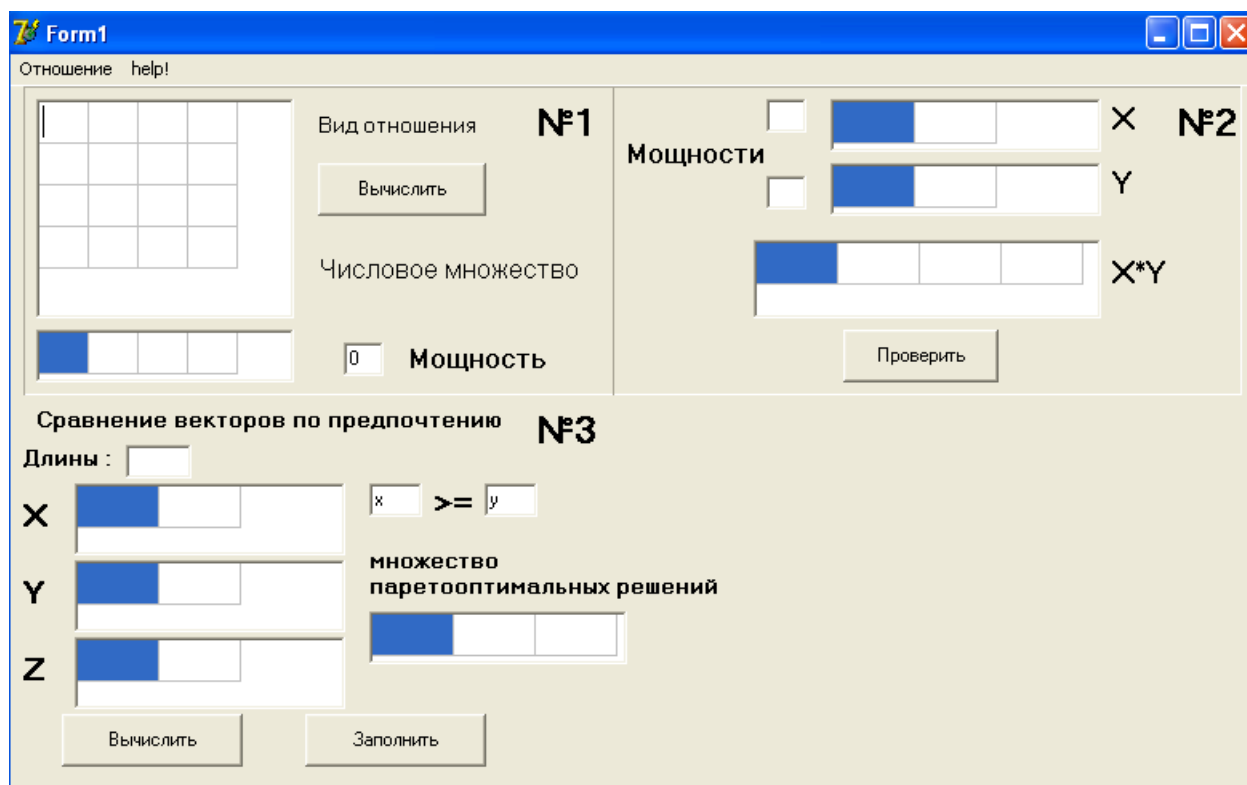


Рисунок 2 — Множества и векторы

Задача позволяет освоить матричную форму отношений « \ll , \gg , \leq , \geq , $=$, \neq », вычислить декартово произведение множеств, выделить из заданного множества векторов паретооптимальное множество.

Третья задача позволяет освоить вычисление значений функций алгебры логики по таблице истинности. Число логических переменных — от 1 до 9.

В четвёртой задаче граф вводится с помощью мыши. Результатом работы программы является минимальное остовное дерево и суммарный вес его рёбер. Программа работает в двух режимах: автоматическом и режиме обучения. В первом режиме минимальный остов выводится сразу, во втором режиме вывод происходит по шагам.

Две последние задачи посвящены раскраске графа в минимальное число цветов. Обе задачи имеют примерно одинаковый интерфейс. Граф вводится с помощью мыши. Возможна корректировка расположения вершин на панели задач. Программы работают в двух режимах: автоматическом и пошаговом. В первом режиме сразу выводится раскрашенный граф, во втором режиме раскраска происходит по шагам.

Использование учебного комплекса существенно повышает заинтересованность студентов в глубоком изучении дискретной математики, помогает усвоить структурные связи различных разделов курса, учит мыслить крупными блоками, не теряя генеральной линии в процессе больших по объёму вычислений.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ДИПЛОМНИК»

Яковлев Р. А., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В современном обществе стремительно растет объем информации, обрабатываемой человеком. Без информационных технологий, позволяющих быстро собрать и обработать большое количество данных с применением вычислительной техники, невозможно представить современный темп жизни. В сфере образования растет не только сложность дипломных работ, но и количество используемых источников информации. В учебных заведениях востребованы информационные системы для организации, контроля и мониторинга процесса дипломирования, как в отдельности, так и в составе более крупных информационных систем.

Дипломник – это студент, выполняющий дипломный проект. Процесс выполнения диплома требует от студента не только обработки большого количества информации и применения полученных знаний, но и общения с многими людьми. Использование информационных систем позволяет повысить качество выполнения дипломного проекта, упорядочить и организовать обмен информацией между участниками процесса, сократить издержки времени для подготовки и рецензирования дипломного проекта.

На всех этапах написания дипломной работы, от выбора исследуемой темы до предоставления работы на защиту необходимо обмениваться информацией со многими людьми. В силу того, что существуют не только различия количества преподавателей и студентов, но и в существовании определенной (конкретной) специализации каждого преподавателя и в разнообразии направлений интересов студентов, оптимально назначить научного руководителя дипломного проекта довольно сложно. С учетом того, что нужно проинформировать участников и утвердить результаты распределения, процесс назначения дипломного руководителя может занять значительно продолжительное время.

Поскольку основой для выполнения дипломного проекта являются материалы, собранные студентом в период прохождения учебных и производственных практик, взятые из ранее выполненных курсовых работ и проектов, то руководитель проекта заинтересован в том, чтобы тема дипломного проекта соответствовала основному направлению деятельности и интересов студента. Тема формулируется и утверждается во время конструктивного диалога студента с руководителем дипломного проекта.

В процессе согласования и уточнения отдельных частей дипломного проекта студенту необходимо в едином информационном потоке поддерживать общение с руководителем дипломного проекта и консультантами. Телефон и электронная почта не являются оптимальным видом связи для ведения диалога в процессе написания дипломного проекта, для организации единого информационного потока требуется сложная комбинация из нескольких информационных инструментов. Дипломник вынужден приходить со своим материалом на консультацию для живого общения. Зачастую очные консультации невозможны по разным причинам, еще сложнее организовать встречу сразу с несколькими людьми, поэтому студент принужден общаться с руководителем дипломного проекта и консультантами посредством электронной почты, социальных сетей и т.п. Однако нет гарантии того, что важное письмо не затеряется в общей массе входящих сообщений. Возникает сложность обеспечения нужного контекста без прикрепления дополнительных материалов к сообщению. Так же необходимо обеспечить актуальность сообщения и вспомогательных материалов. Нередко появляется путаница из-за сложности отслеживания изменений в каждом сообщении или файле, затруднительно ссылаться на материалы, если они разбросаны по нескольким сообщениям. Существует актуальная проблема в организации совещаний и обсуждений для решения определенного вопроса с множеством участников.

По завершению работы дипломный проект подвергается технологическому контролю. Технологический контроль дипломного проекта осуществляется консультантами, руководителем проекта, нормоконтролером, промышленным рецензентом, заведующим

кафедры и др. Дипломная работа последовательно переходит между проверяющими лицами и ими составляются отзывы. В случае необходимости студентом предоставляются дополнительные материалы по вопросам, возникшим при проверке. При наличии большого количества ошибок работа возвращается на доработку студенту. Перед защитой дипломник передает материалы дипломного проекта на кафедру при помощи электронной почты или материального носителя информации. Создать полную и актуальную картину прохождения студентами технологического контроля невозможно, так как все данные хранятся разрозненно. Так же существует проблема оповещения студентов о процессе технологического контроля и его результатах, особенно если студентов много и письма приходится составлять вручную. Схема бизнес-процессов представлена на рисунке 1.

Вышеизложенные проблемы при контроле выполнения дипломных работ приводят к необходимости создания единой информационной системы.

Информационная система выполняет следующие основные функции:

- распределение руководителей дипломного проекта согласно пожеланиям студентов и преподавателей;
- распределение тем дипломного проекта, предоставление студенту возможности предложить и обосновать свою собственную тему дипломного проекта на кафедре;
- поддержка удобного способа обмена и представления информации для участников процесса;
- оперативность и достоверность предоставляемых сведений;
- дистанционное проведение консультаций и сдачи работ;
- хранение файлов, с присвоением им меток и статусов, а также контроль версий;
- доступ к информации и файлам, а также выполнение операций согласно правам доступа пользователя;
- позволяет сотрудникам кафедры исполнять свои служебные обязанности;
- работы с приказами и иными подобными документами;
- мониторинг текущего состояния дипломного проекта.

Оптимальной реализацией системы будет многоуровневое приложение с web-интерфейсом. Web-интерфейс обеспечивает кроссплатформенность, а также возможность доступа к данным из любой точки мира посредством сети Интернет по протоколу http.

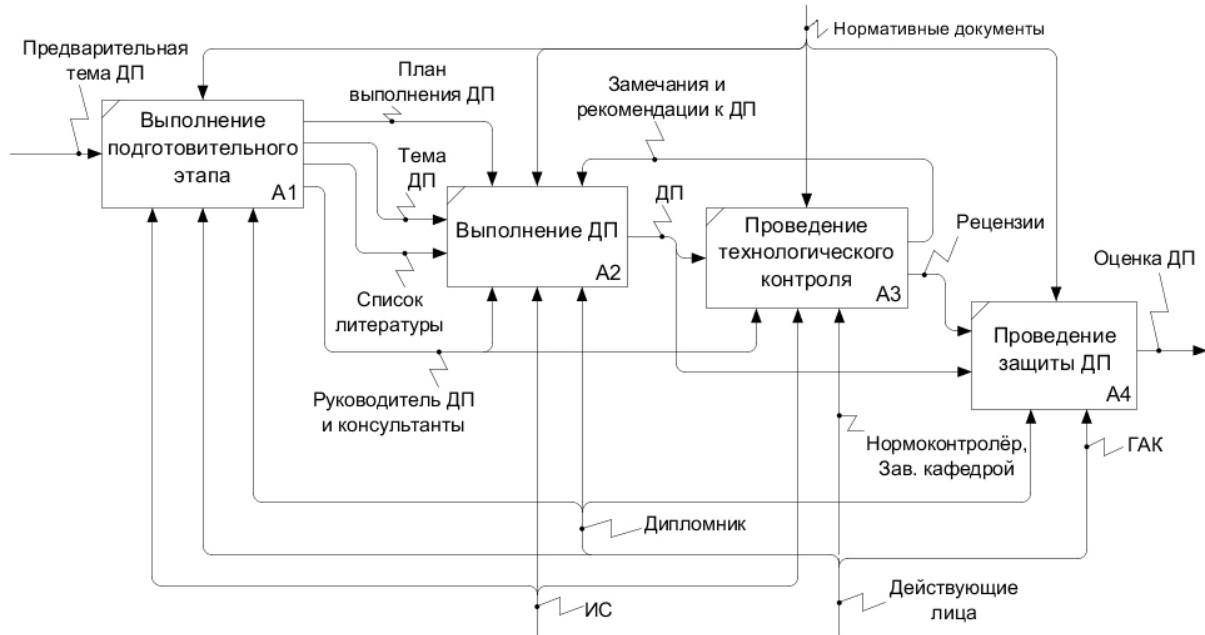


Рисунок 1 – Схема бизнес процессов, диаграмма IDEF0 верхнего уровня.

В настоящее время ведется проектирование информационной системы.

О КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КУРСА

Некрасов В. П., Яговцева А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Приведём формализованную постановку задачи количественной оценки математического курса. Для этого граф G будем считать неориентированным.

Дан расположенный в виде ярусно-параллельной формы неориентированный взвешенный граф $G = (X, U, W)$, где X — множество вершин, $|X| = n$, U — множество рёбер, $|U| = m$, W — множество весов, $w_i \geq 0, i = 1, \dots, m$.

Вершинами графа являются понятия разделов курса, рёбра графа определяют последовательность их появления. При подсчете количественных характеристик на данных графах естественно не учитывать ориентацию рёбер. Граф G соответствует первичной структуре пространства знаний. Как говорилось выше, логическая длина между двумя вершинами графа равна длине кратчайшего пути между ними. При этом вес каждого ребра естественно принять равным единице.

После введения понятийных связей граф G преобразуется в граф $G' = (X, U', W')$, где X — множество вершин, $|X| = n$, U' — множество рёбер, $U \subseteq U'$, $|U'| = m'$, $m \leq m'$, W' — множество весов, $W \subseteq W'$, $|W'| = m'$, $w_i' \geq 0, i = 1, \dots, m'$.

Дадим количественную оценку курса до и после введения понятийных связей.

В зависимости от цели оценки дидактической насыщенности курса возможны различные подходы к определению количественных мер близости в пространстве знаний.

1. Максимизация веса графа G . Подсчитываются вес W графа G и вес W' графа G' . Вычисляется величина $\Delta = |W'| - |W|$. При данном подходе вес ребра u между вершинами x и y равен логической длине между данными вершинами. Цель создания курса — максимизация Δ . Эта величина характеризует оценку дидактической насыщенности курса, его образовательного потенциала.

2. Минимизация веса графа G'' . Один из возможных вариантов минимизации веса графа $G'' = (X, U'', W'')$, $U'' \subseteq U'$, $W'' \subseteq W'$ состоит в следующем. Определяется величина $\delta = |W''| = |W'| - |\delta W''|$, где множество $\delta W''$ — это множество весов рёбер, удаляемых из графа G' за счет введения понятийных связей; $\delta W'' \subseteq W'$. Цель создания курса — минимизация δ . Данный подход относится к методике построения курса. Он отражает улучшение его восприятия и усвоения.

Пусть подграфы $G_1 \div G_k$ графа G разнесены по уровням.

Дано: k — число уровней; m_i — число рёбер графа G , инцидентных i -у уровню, p_i — коэффициент веса i -го уровня.

В общем случае определим вес w графа G следующим образом: $w(G) = \sum_{i=1}^k m_i \cdot p_i$, (1)

Структура графа G и его вес характеризуют сложность курса и время его чтения. Учёт в формуле (1) веса уровня говорит о том, что для усвоения удалённых от нулевого уровня понятий требуется больше времени. Так как вершина графа G , соответствующая названию курса «Дискретная математика», находится на нулевом уровне, то подсчёт веса начинается с первого уровня. При учёте понятийных связей граф G будет преобразован в граф G' . Это будет соответствовать появлению новых рёбер между вершинами графов, которые могут связывать понятия как одного, так и различных деревьев знаний.

Определим вес w графа G следующим образом: $w(G) = \sum_{i=1}^k m_i \cdot i$. (2)

В формуле (2) вес рёбер, инцидентных понятиям i – го уровня, совпадает с номером уровня. Веса графов G_1, G_2, G_3, G_4 , соответствующих деревьям знаний «Множество»,

«Отношения», «Логика», «Граф» равны, соответственно: $w_1(G_1) = 116$, $w_2(G_2) = 74$, $w_3(G_3) = 142$, $w_4(G_4) = 143$.

Вес графа G ядра дискретной математики $w(G)$ равен:

$$w(G) = w_1(G_1) + w_2(G_2) + w_3(G_3) + w_4(G_4) = 116 + 74 + 142 + 143 = 475.$$

Дидактическая интерпретация задачи максимизация веса графа. Данный подход характеризует дидактическую насыщенность курса, его образовательный потенциал. Чем больший вес будет иметь граф G' , тем полнее будет проявляться интегративный характер составляющих элементов курса, тем более полное представление о целостности курса получат студенты.

Рассмотрим вклад в суммарный вес графа G' различных типов понятийных связей на примере изоморфизма.

Учёт изоморфизма. В дереве знаний «Множество» понятие «теоретико-множественные операции» расположено на втором уровне, понятия «виды операций», «свойства операций», «доказательство свойств» — на третьем уровне, а связанные с ними понятия — на четвертом уровне. В дереве знаний «Логика» понятие «логические операции» расположено на втором уровне, понятия «виды операций», «равносильности», «доказательство равносильностей» — на третьем уровне, а связанные с ними понятия — на четвертом уровне.

Таким образом, суммарный вес понятийных связей типа изоморфизм равен:

$$\Delta_1 w' = 1 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 18 \cdot 4 = 2 + 9 + 72 = 83.$$

Методический аспект учёта изоморфизма данных понятий состоит в том, что при изложении теоретико-множественных операций следует одновременно проводить их аналогию с логическими операциями. Это позволит студентам гораздо легче освоить основные понятия алгебры логики.

Методическая интерпретация задачи минимизации веса графа. Выявление понятийных связей будет соответствовать появлению новых рёбер в графе G . Эти рёбра могут связывать понятия как одного, так и различных деревьев знаний. Как отмечалось выше, логическая длина между двумя вершинами графа логических связей равна длине кратчайшего пути между ними. Если топологическое ребро u между вершинами x и y имеет вес w , а логическая длина между данными вершинами равна L , то введение понятийной связи u уменьшит вес графа G'' на величину $L - w$. Для примера примем $w = 1$. Так как обычно $L > w$, то это приведет к уменьшению суммарного веса графа G'' .

Данный подход относится к методике построения курса. Он отражает улучшение его восприятия и усвоения.

Учёт изоморфизма. Выше был показан изоморфизм понятий «теоретико-множественные операции» дерева знаний «Множество» и «логические операции» дерева знаний «Логика». Из этого следует, что логическая длина между этими понятиями из различных подграфов графа G равна нулю. Поэтому вес подграфа «Логика» $w_3(G_3)$ следует уменьшить на величину $L = \delta_1 w' - 0 = \delta_1 w'$.

Вес графа G_3 , соответствующего дереву знаний «Логика» $w_3(G_3)$ равен: $w_3(G_3) = 139$.

Суммарный вес понятийных связей типа изоморфизм равен:

$$\delta_1 w' = 1 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 18 \cdot 4 = 2 + 9 + 72 = 83.$$

Вес ребер графа G'' уменьшится за счёт учёта изоморфизма на величину

$$\delta_1 w'' = \delta_1 w' - 0 = 83 - 0 = 83.$$

Таким образом, суммарный вес рёбер графа G ядра дискретной математики без учёта понятийных связей $w(G) = 475$.

Суммарный вес рёбер графа G' при учёте изоморфизма равен:

$$w' = w + \Delta_1 w' = 475 + 83 = 558.$$

Учёт понятийных связей привел к увеличению суммарного веса рёбер графа G на $83/475 \cdot 100\% = 17.5\%$.

Это означает, что при учёте понятийной связи изоморфизм метапредметный потенциал курса составил, примерно, одну пятую часть предметного.

О ФОРМИРОВАНИИ ДЕРЕВЬЕВ ЗНАНИЙ ЯДРА ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

Громова Д. И., Некрасов В. П.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Разрабатывая математический курс, каждый преподаватель выстраивает в определённой последовательности вводимые понятия, факты, утверждения, методы доказательства. Тем самым он задаёт логическую структуру изложения материала, которая считается общепризнанной для математических дисциплин. Нами предлагается моделировать разрабатываемый курс в виде пространства знаний, основу которого составляют деревья знаний, тезаурус и методические установки по преподаванию курса.

Дерево знаний представляет собой ориентированный граф, расположенный в виде ярусно-параллельной формы. Вершинами графа являются понятия курса, рёбра определяют порядок их появления при изложении дисциплины. Такого рода граф соответствует традиционной схеме чтения курса.

Следует отметить, что набор понятий в дереве знаний отдельного раздела и номер уровня отдельного понятия не являются неизменными величинами. Они зависят от вида дерева знаний, которое каждый преподаватель выстраивает для себя в соответствии со сложившейся схемой чтения курса.

Введём метрику в пространстве знаний. Логическая длина между двумя вершинами графа равна длине кратчайшего пути между ними. При этом вес каждого ребра естественно принять равным единице.

Традиционно к дискретной математике относят теорию множеств, отношения, алгебру логики, структуры данных, теорию графов, теорию алгоритмов, теорию автоматов, теорию формальных грамматик, а иногда — комбинаторику, теорию игр, отдельные разделы алгебры и теории групп. Если же взять пересечение разделов курса для различных специальностей и форм обучения, то получим, что ядро данной дисциплины составят теория множеств, отношения, алгебра логики, теория графов.

Разработаны деревья знаний ядра дискретной математики, читаемой студентам специальности АСУ Уральского государственного горного университета¹.

Вершину графа G , соответствующую названию курса «Дискретная математика», разместим на нулевом уровне. Вершины, соответствующие названиям разделов: «Множество», «Отношения», «Логика» и «Граф», разместим на первом уровне. Каждый из разделов представляет собой отдельные подграфы $G_1 \div G_4$. Номер уровня отдельного понятия в дереве знаний равен числу рёбер, соединяющих его с понятием нулевого уровня, т. е. длине пути до базового понятия курса. Так на рисунке 1 логическая длина понятия «виды операций» равна трём.

Вершины графа G , соответствующие названиям разделов, связаны между собой через базовую вершину. Так, логическое расстояние между понятиями «Множество» и «Логика» равно двум. На рисунке 1 приведено дерево знаний раздела «Множество», а на рисунке 2 — дерево знаний раздела «Бинарное отношение».

Такое представление курса в виде логической структуры позволяет систематизировать излагаемый материал, более чётко определить этапы изложения курса.

¹ Некрасов В. П. Основы дискретной математики: конспект лекций. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2014. – 145 с.



Рисунок 1 — Дерево знаний раздела «Множество»

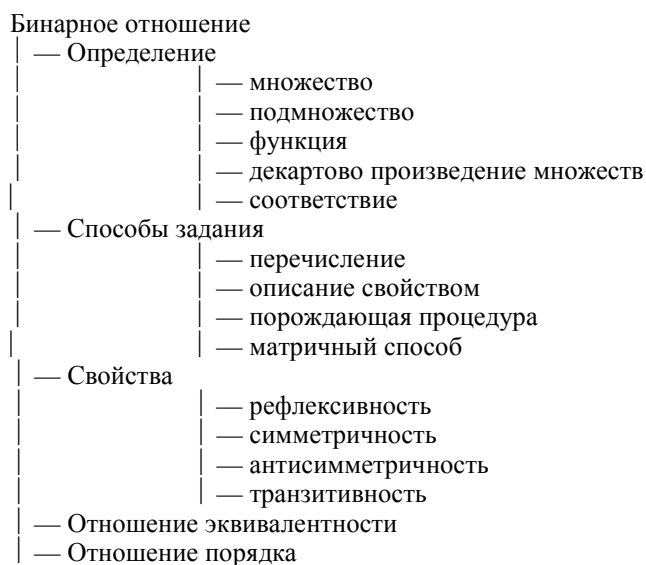


Рисунок 2 – Дерево знаний раздела «Бинарные отношения»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАЯВОК В ИТ-СЕРВИСЕ

Хлыщенко Е. В.

Научный руководитель Завражина Т. Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Особенно актуальной задача учета становится при большом количестве техники в организации. Во многом при учете техники может помочь возможность проследить историю перемещения какого-то устройства по рабочим местам, историю работ по его техническому обслуживанию (ремонт и профилактика).

Современная автоматизированная система складского учета, многофункциональная программа, предназначенная для автоматизации и систематизации учета товаров на складе. Совместно с дополнительным Модулем «Фрегат-Складская Логистика, WMS» строится комплекс эффективного управления складским хозяйством: логистикой запасов и складов, транспортной логистикой, закупочной логистикой, логистикой снабжения и т. д.

В настоящий момент на рынке существует несколько программных решений для автоматизации учета основных средств и ведения склада. 1. «1С:Торговля и склад»; 2. «Hardware Inspector». 3. «CompExplorer» и ряд других. К недостаткам программ можно отнести несколько причин, но основными являются: невозможность изменения функционала, неудобный, интуитивно непонятный интерфейс.

Критерием разрабатываемой собственной системы обработки заявок по обслуживанию компьютерной техники предприятия выбраны минимальные затраты и функциональность программы.

Для автоматизации были выбраны следующие типовые бизнес-процессы:

- Учет оборудования;
- Учет материально-ответственных лиц;
- Учет владельцев оборудования;
- Оформление заявок на оборудование;
- Оформление заявок на сервисные услуги.

Особенности реализации функции «Учет оборудования» состоят в том, что в базе данных размещаются сведения об оборудовании, позволяющие обеспечить анализ текущего состояния оборудования, например, таких как завершение гарантийного периода, а так же

Функция «Учет владельцев оборудования». Данная функция предназначена для поддержки процесса управления владельцами оборудования (сотрудниками) организации. Эта цель достигается за счет того, что в компьютерной базе данных накапливается информация о персонале и оборудовании, которое закреплено за сотрудником.

Функция «Оформление заявок на оборудование». Данная функция предназначена для поддержки процесса управления заявками на оборудование для сотрудников предприятия. Эта цель достигается за счет того, что в компьютерной базе данных накапливается информация о заявках, поступающих от персонала предприятия.

Функция «Оформление заявок на сервисные услуги». Особенности автоматизированной реализации функции состоят в том, что в базе данных размещаются сведения о заявке на сервис (общая информация о сервисе (установка ПО, ремонт ПК, настройка сети и т.д.), статус заявки, ФИО исполнителя и др.), позволяющие обеспечить оперативный доступ лиц участвующих в ее подготовке и осуществлении.

Разработка приложений. Microsoft Visual Studio — линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки ПО и ряд других инструментальных средств. Visual Studio 2012 позволяет создавать современные, конкурентоспособные приложения для разных устройств и сред, но наиболее эффективен продукт при интеграции с платформой Windows, в частности с новой операционной системой Windows 8, мобильной платформой Windows Phone и облачной платформой Windows Azure.

Сейчас это единственная среда, которая позволяет создавать решения для приложения Windows Store. Visual Studio 2012 включает полный набор инструментов и полностью автоматизирует весь процесс создания приложения для Windows Store, Разработчик может полностью сконцентрироваться на реализации своей идеи и в кратчайшие сроки превратить её в конкретное приложение.

Система построена по технологии «клиент-сервер». Для данного предприятия на обслуживание ПК заявок в день: 5-7, в месяц: 100-160. В таблице 1 представлены основные параметры экономической эффективности предложенного решения.

Таблица 1 – Основные параметры экономической эффективности системы

Наименование показателя	Значение показателя
Затраты на создание ИС	78694 р.
Годовой экономический эффект	213393 р.
ЧДД (чистый дисконтированный доход)	113873 р.
ИД (индекс доходности)	1,44
Срок окупаемости	6 мес.

Рассмотрев параметры экономической эффективности, проведя расчет параметра ИД, значение которого превышает единицу, можно сделать вывод об экономической эффективности проекта.

Управленческое решение, отчетность.

Статус заявки заносится в программу. Бумажный бланк отчета о выполнении заявки подписывается заказчиком-пользователем. Бланк сдается начальнику сервисного отдела.

По предлагаемому проекту затраты меньше, чем по базовому. Предполагаемое время окупаемости проекта составляет 6 месяцев.

Выводы. Разработанная программа обработки заявок по обслуживанию компьютерной техники предприятия позволит:

- обеспечить оперативный доступ лиц участвующих в ее подготовке и осуществлении.
- повысить быстродействие и снизить трудоемкость получения сведений об оборудовании, прикрепленном к конкретному сотруднику
- значительно сократить время и трудоемкость оформления заявок;
- печать всех необходимых документов с уже заполненными данными, сократить время взаимодействия между пользователем, диспетчером и исполнителем.
- повысить быстродействие и снизить трудоемкость получения сведений об оборудовании за счет использования оперативных запросов к компьютерной базе данных и формирования аналитических отчетов на ее основе.

АИС УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Мартынова Т. В.

Научный руководитель Завражина Т. Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На сегодняшний день механообрабатывающее производство осуществляет широкий спектр работ по обработке металлов резанием. Имеет в своем составе фрезерно-расточные, токарные обрабатывающие центры, электрофизические станки, лазерные комплексы для вырезки сложных контуров деталей, виброабразивное оборудование.

Основой высокоэффективного механообрабатывающего производства является создание специализированных участков, оснащенных однотипным высокопроизводительным оборудованием с ЧПУ.

АИС разрабатывается для отдела Автоматизации и программного управления механообрабатывающим оборудованием. Основной задачей данного отдела является разработка управляющих программ и сопутствующей технической документации для обработки деталей на станках с ЧПУ, включающих:

- участок обработки крупных корпусных деталей малых серий и опытных изделий;
- участок обработки корпусных деталей средних размеров;
- участок обработки деталей «тел вращения».

Целью данной АИС является высокоэффективная организация планирования обработки деталей на станках с ЧПУ.

Задачи, которые должна выполнять система:

- автоматизированное формирование плана работы отдела с распределением задач по конкретным исполнителям и определением даты окончания работ;
- учет и хранение информации обо всех разработанных управляющих программах, а также сопутствующей технической документации [1];
- поиск программ, с указанием ее ключевых параметров (продолжительность выполнения программы, количество используемых инструментов, количество необходимых остановов станка во время выполнения программы и т.д.);
- формирование отчета о работе отдела и лично каждого работника, включающего статистику выполнения плана;
- вывод отчетных документов.

Помимо основных задач, к системе будут предъявляться ряд дополнительных требований:

- технология клиент-сервер, позволяющая хранить данные централизованно;
- разграничение прав доступа к информационной системе (администратор-руководитель-инженер-пользователь);
- возможность одновременного доступа всех указанных типов пользователей [2];
- автоматическое присвоение индивидуальных номеров управляющим программам с исключением возможности их дублирования;
- внесения данных в записи только в установленных форматах;
- простота и удобство поиска данных по любым заданным параметрам.

Для пользователей АИС устанавливается следующая градация (рисунок 1):

- Администратор – программист-разработчик проекта,
- Руководитель отдела Автоматизации и программного управления механообрабатывающим оборудованием,
- Инженер-технолог;
- Инженер-программист,
- Пользователь-инженер по организации производственных процессов механообрабатывающего производства.



Рисунок 1 – Структура информационной системы

Инженер-технолог вносит новые записи в систему, указывая принадлежность программы к детали, номер операции по техническому процессу, маркировку используемого оборудования. Делает ссылку на описание операции для каждой программы.

Система автоматически проставляет порядковый номер программы и определяет приблизительную норму времени на разработку управляющей программы исходя из описания операции в техпроцессе.

Руководитель отдела Автоматизации и программного управления механообрабатывающим оборудованием видит перечень задач, поступивших к нему от технолога, указывает приоритетность их выполнения, определяет конкретного исполнителя. При этом система автоматически определяет очередность их выполнения для каждого исполнителя исходя из приоритетности и суммируя (нарастающим итогом) нормы времени на разработку программ и определяет срок их выполнения.

Инженер-программист, выполнив задачу, указывает ссылку на файлы управляющих программ, в результате чего система автоматически определяет количество используемых инструментов, количество остановов, машинное время выполнения программы.

Пользователь – это любой желающий ознакомиться с информацией о разработке технологических процессов или программ, а также со сведениями о трудоемкости их выполнения на станке.

Языки программирования и программные средства будут определены на этапе эскизного проектирования. Построение СУБД должно осуществляться на основе инфологической и датологической модели предметной области. Машинная обработка данных должна составлять несколько секунд.

Данная программа позволяет значительно сократить время на планирование работы отдела. Исключает возможность потери данных при передаче их от технологов-программистов инженерам цеха. Позволяет легко оценивать трудоемкость изготовления деталей инженерам по организации производственных процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конноли Т., Бег К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. – М.: Изд-во «Вильямс», 2012. 1440 с.
2. Голицына О. П., Максимов Н. В. Базы данных. – М.: Изд-во «Форум», 2013. 400 с.

О ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ БЛИЗОСТИ ПОНЯТИЙ УЧЕБНОГО КУРСА

Некрасов В. П., Сунагатов А. Р.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В сборнике докладов¹ на примере разделов «Множество» и «Бинарное отношение» приведены деревья знаний ядра дискретной математики. Дерево знаний представляет собой ориентированный граф, расположенный в виде ярусно-параллельной формы, в котором используется единственный вид связи — логическая подчинённость понятий.

Метрика на деревьях знаний вводится следующим образом. Логическая длина между двумя вершинами графа равна длине кратчайшего пути между ними. При этом вес каждого ребра естественно принять равным единице.

В вышеописанном подходе к формированию пространства знаний имеется существенный недостаток — он не только не учитывает связи между различными разделами курса, но и даже внутри одного раздела более тесно связанные понятия могут формально оказаться на весьма значительном расстоянии, если измерять его, пользуясь таким чисто графовым представлением.

В то же время, с точки зрения методики преподавания логическая близость элементов содержания — это не единственный вид близости. Между многими понятиями существуют другие связи, обусловленные аналогиями, родственностью применяемых методов и т.д. Такие понятия оказываются близкими не в силу структуры логического следования, а в виду действия других факторов, нередко более значимых с дидактической и методической точек зрения. Придавая интуитивному пониманию такой близости ту или иную формализованную форму, мы фактически получаем на пространстве знаний дополнительную топологическую структуру из понятийных связей.

Наиболее весомая из них — это изоморфизм.

Определение. Понятие *A* **изоморфно** в пространстве знаний понятию *B*, если между ними существует взаимно-однозначное соответствие, которое сохраняет структурные связи входящих в него элементов.

Рассмотрим понятия «виды операций», «свойства операций» и «доказательство свойств» фрагмента дерева знаний «Множество» (рисунок 1) и понятия «виды операций», «равносильности» и «доказательство равносильностей» фрагмента дерева знаний «Логика» (рисунок 2). В каждом из деревьев знаний логические длины этих понятий равны трем, поэтому логическое расстояние между данными понятиями из разных деревьев равно шести.

Известно, что теоретико-множественные операции изоморфны логическим. Действительно, сопоставим множествам логические переменные. Теоретико-множественным операциям «дополнение до универсума», «пересечение» и «объединение» сопоставим логические операции «отрицание», «конъюнкция» и «дизъюнкция». Пустому множеству « \square » сопоставим логическую константу «0», универсальному множеству « U » — логическую константу «1». Получим равносильности алгебры логики.

Поэтому **понятийная** длина между понятиями «теоретико-множественные операции» и «логические операции» равна нулю. Это означает, что методически целесообразно эти понятия рассматривать единым блоком.

Подобная понятийная близость возникает между отдельными понятиями и других деревьев знаний: «Множество» и «Отношения», «Множество» и «Граф», «Отношения» и «Граф». Аналогичная изоморфная связь существует, скажем, между понятиями «таблица» и «*n*-арное отношение».

¹ См. статью Громовой Д. И., Некрасова В. П. «О формировании деревьев знаний ядра дискретной математики» в настоящем сборнике, с. 501-502.

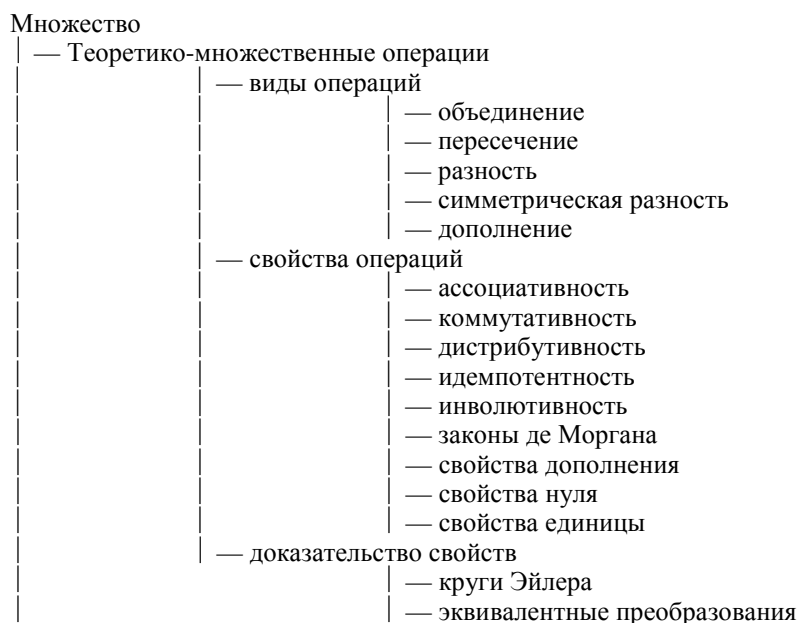


Рисунок 1 — Фрагмент дерева знаний «Множество»

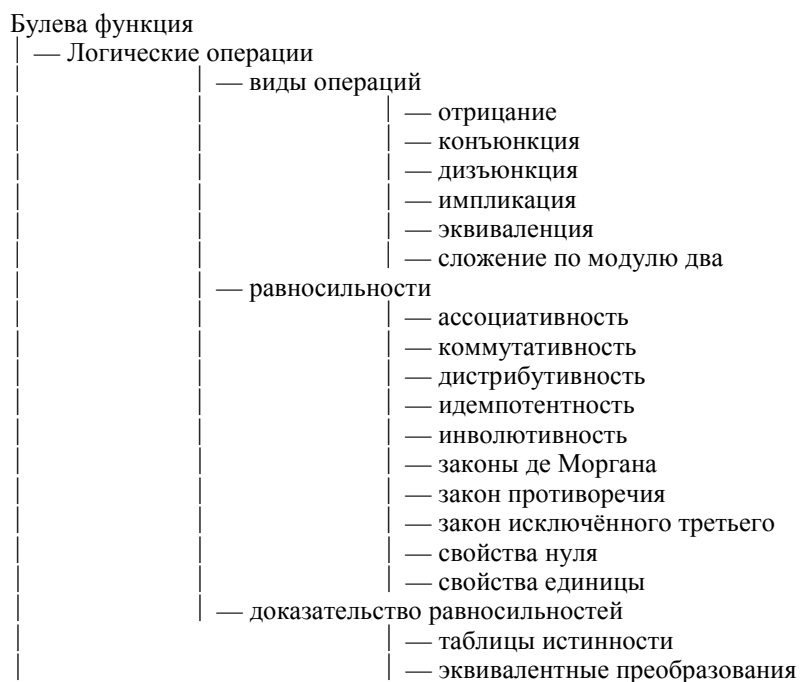


Рисунок 2 — Фрагмент дерева знаний «Логика»

Одному из авторов при чтении раздела «Множества» курса по дискретной математике достаточно было уделить изоморфизму теоретико-множественных и логических операций нескольких минут. Практика показала, что при этом студенты гораздо лучше воспринимают равносильности алгебры логики.

О РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОСТАДИЙНОЙ ЗАДАЧИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ «ПРОИЗВОДСТВО НОВОГО ТОВАРА»

Некрасов В. П., Новосёлов М. К.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одним из важных разделов теории принятия решений являются многостадийные задачи принятия решений¹. Модель многостадийной задачи принятия решений — это специального вида граф, называемый **деревом решений**: $G(X, U, W)$, $|X| = n$, $|U| = m$, $|W| = m$, $w_i \geq 0$, $i = 1, \dots, m$, где X — множество вершин, U — множество рёбер, W — множество весов. С каждой вершиной графа x_i ассоциируется состояние S_i , $i = 1, \dots, n$, в котором находится объект принятия решений. Рёбра графа соответствуют переходам из одного состояния в другое в зависимости от вида принимаемого решения. Каждое ребро графа u_{ij} имеет вес, означающий локальные затраты при переходе объекта из состояния i в состояние j . Заданы множества начальных и конечных вершин графа. Требуется выбрать одну из начальных вершин таким образом, чтобы из неё существовал путь с минимальными суммарными затратами в любую из конечных вершин графа G .

В основе многостадийных задач принятия решений лежат идеи метода динамического программирования Беллмана. Рассмотрим их на примере следующей задачи, реализованной в УГГУ на кафедре АСУ с использованием приложения Delphi 5.0.

Задача. Руководство некоторой компании решает, создавать ли для выпуска новой продукции крупное производство, малое предприятие или продать патент другой фирме. Размер выигрыша, который компания может получить, зависит от благоприятного или неблагоприятного состояния рынка (таблица 1).

Таблица 1 – Виды стратегий руководства компании

Номер стратегии	Действия компании	Выигрыш в долларах при состоянии экономической среды, $p=0.5$	
		Благоприятном z_1	Неблагоприятном z_2
1	Строительство крупного предприятия (x_1)	200 000	-180 000
2	Строительство малого предприятия (x_2)	100 000	-20 000
3	Продажа патента (x_3)	10 000	10 000

Пусть перед тем, как принимать решение о строительстве, руководство компании должно определить, заказывать ли дополнительное исследование состояния рынка или нет, причем предоставляемая услуга обойдется компании в 10 000 \$. Руководство понимает, что дополнительное исследование по-прежнему не способно дать точной информации, но оно поможет уточнить ожидаемые оценки конъюнктуры рынка, изменив тем самым значения вероятностей.

Относительно фирмы, которой можно заказать прогноз, известно, что она способна уточнить значения вероятностей благоприятного или неблагоприятного исхода (таблица 2). Возможности фирмы в виде условных вероятностей благоприятности и неблагоприятности рынка сбыта представлены в таблице 2.

Предположим, что фирма, которой заказали прогноз состояния рынка, утверждает:

- ситуация будет благоприятной с вероятностью $p_1 = 0.45$;
- ситуация будет неблагоприятной с вероятностью $p_2 = 1 - p_1 = 0.55$.

¹ Дубров А. М., Лагоша Б. А., Хрусталёв Е. Ю. [и др.]. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учебное пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003. 224 с.

Таблица 2 – Вероятности исхода прогноза фирмы

Прогноз фирмы	Фактически	
	благоприятный	неблагоприятный
Благоприятный	0,78	0,22
Неблагоприятный	0,27	0,73

На основании данных сведений можно построить дерево решений (рисунок 1), где развитие событий происходит от корня дерева к исходам, а расчет прибыли выполняется от конечных состояний к начальным.

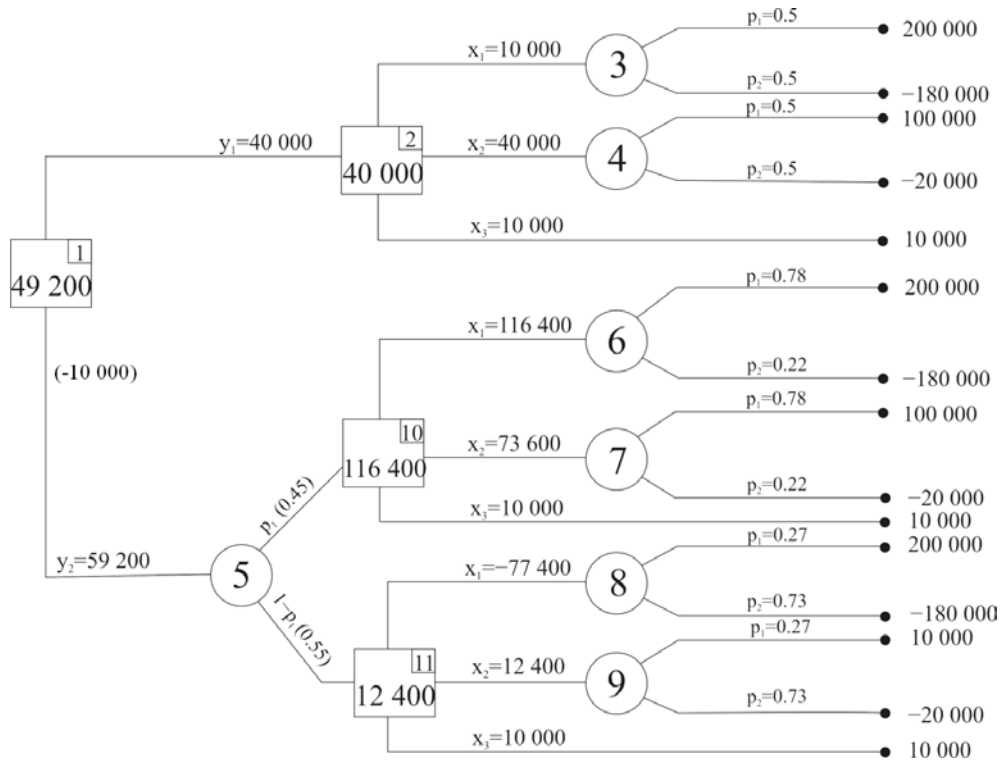


Рисунок 1 — Дерево решений с обследованием конъюнктуры рынка

Обозначения: z_1 – благоприятное экономическое состояние среды; z_2 – неблагоприятное экономическое состояние среды; x_1 – строительство большого предприятия; x_2 – строительство малого предприятия; x_3 – продажа патента; y_1 – обследование состояния рынка не проводится; y_2 – обследование состояния рынка проводится. ОДО — ожидаемая денежная оценка

Для каждой вершины дерева решений вычислим ОДО: $ОДО_3 = 200\,000 \cdot 0.5 + (-180\,000) \cdot 0.5 = 100\,000 - 90\,000 = 10\,000$ $ОДО_4 = 100\,000 \cdot 0.5 + (-20\,000) \cdot 0.5 = 50\,000 - 10\,000 = 40\,000$ $ОДО_2 = \max(10\,000, 40\,000, 10\,000) = 40\,000$ $ОДО_6 = 200\,000 \cdot 0.78 + (-180\,000) \cdot 0.22 = 156\,000 - 39\,600 = 116\,400$ $ОДО_7 = 100\,000 \cdot 0.78 + (-20\,000) \cdot 0.2 = 78\,000 - 4\,000 = 73\,600$ $ОДО_8 = 200\,000 \cdot 0.27 + (-180\,000) \cdot 0.73 = 54\,000 - 131\,400 = -77\,400$ $ОДО_9 = 100\,000 \cdot 0.27 + (-20\,000) \cdot 0.73 = 27\,000 - 14\,600 = 12\,400$ $ОДО_{10} = \max(116\,400, 73\,600, 10\,000) = 116\,400$ $ОДО_{11} = \max(-77\,400, 12\,400, 10\,000) = 12\,400$ $ОДО_5 = 0.45 \cdot 116\,400 + 0.55 \cdot 12\,400 = 52\,380 + 6\,820 = 59\,200$.

Выводы. Необходимо провести дальнейшее исследование конъюнктуры рынка. Следует строить малое предприятие. Если состояние среды будет благоприятным, то ожидаемая максимальная прибыль составит 73 600 \$, если неблагоприятным, то 12 400 \$.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ КОТЛОАГРЕГАТА

Бородич Е. А.

Научный руководитель Завражина Т. Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

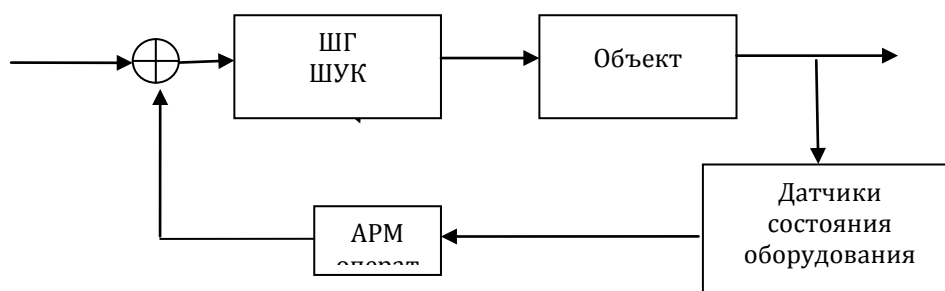
До настоящего времени на предприятии газопроводы котлов были выполнены с нарушением «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления ПБ 12-529-03». Контроль работы котла велся по щитовым приборам, расположенным в помещении котельной. Поэтому, разработка АИС управления работой котлов является актуальной. АИС позволит реализовать следующие функции:

1. Приведение устройства газопроводов котлоагрегата к требованиям безопасности;
2. Исключение ошибок оперативного персонала;
3. Ограничение времени нахождения персонала в зоне работающего оборудования и снижение воздействия повышенного уровня шума и нагревающего микроклимата;
4. Вывод всех параметров котлов на единое рабочее место;
5. Формирование отчетных данных.

АСУ котлоагрегатом должна выполнить следующие задачи:

1. Сбор и обработку технологических параметров.
2. Обеспечение дистанционного управления электрифицированной арматурой котла.
3. Автоматическое регулирование параметров работы котла.
4. Логическое управление арматурой блоков газооборудования горелок.
5. Выполнение технологических защит, обеспечивающих своевременное и надежное отключение котла при недопустимых отклонениях от заданных режимов эксплуатации.
6. Обеспечение блокировки при розжиге, без выполнения операций подготовки котлоагрегата к розжигу.
7. Обеспечение возможность оперативного вывода защит.
8. Обеспечение автоматического проведения операций подготовки котла к розжигу (операция вентиляции топки, операция контроля плотности закрытия газовых блоков всех горелок).

Для реализации АИС предложена схема АСУ ТП котлоагрегата (рисунок 1).



- 1 – шкаф горелочный с управлением (ШГ); 2 – главный шкаф управления котлом (ШУК); 3 – автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) – 2 рабочие станции, 1 инженерная станция, ИБП, ПО АРМ, коммутатор; 4–датчики состояния оборудования

Рисунок 1 – АСУ ТП котлоагрегата

Шкаф горелочный с управлением является системой обеспечения функций контроля и управления арматурой и защит горелки и предназначен для дистанционного и автоматического управления электрифицированной арматурой блока газооборудования производства «АМАКС-газ». Блок горелок (БГ) обеспечивает управление газовой горелкой с индивидуальным шибером воздуха и с индивидуальной заслонкой газа. Управление осуществляется машинистом котлов при помощи органов управления (расположенных на лицевой панели БГ (на площадке около горелок)) и с АРМ оператора отдельным программно-техническим комплексом через интерфейс информационного обмена.

Главный шкаф управления котла (ШУК). В нем установлен программируемый логический контроллер (ПЛК) с процессорным модулем CS1H-CPU65H (ОМРОН, Япония), коммутационные и защитные аппараты, вспомогательные реле, клеммы для подключения ИМ и датчиков. На лицевой панели ШУК размещаются органы индикации и управления. Отображение технологических параметров, оперативное управление и редактирование параметров системы осуществляется с помощью панели оператора или с АРМ оператора отдельным программно-техническим комплексом через интерфейс информационного обмена.

Автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) машиниста котла позволяет произвести:

- Обмен данными между системами контроля и управления котлоагрегатами и системами контроля и управления вспомогательным оборудованием;
- Контроль достоверности данных, предварительная обработка данных;
- Графический интерфейс с оператором (отображение динамических мнемосхем, таблиц, графиков, гистограмм, управляющих пультов, меню), вывод данных на принтер;
- Технологическую сигнализацию;
- Аварийную сигнализацию, регистрацию аварийных ситуаций;
- Создание архивов (история процесса, ведомости событий с комментариями оператора, история аварийных событий, статистика работы оборудования);
- Диагностику и контроль состояния всех уровней системы, настройку системы;
- Дистанционное управление;
- Расчет и представление технико-экономических показателей;
- Автоматизированное проектирование (создание и редактирование мнемосхем, отчетных форм и т.д.) без останова системы;
- Представление информации о работе оборудования в корпоративную сеть.

Для защиты от несанкционированного доступа и распределения прав пользователей АРМ предусматривается функция регистрации пользователей. В зависимости от заранее назначенных уровней доступа пользователю разрешено или запрещено производить различные действия на АРМ. Пользователь с более высоким уровнем доступа имеет доступ к изменениям параметров и функций, разрешенным пользователю с более низким уровнем доступа.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАВИГАЦИИ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Берёзка А. Д.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО Уральский государственный горный университет

По состоянию на март 2014 года в 96 городах мира есть метрополитен. Рассмотрим для примера московский метрополитен: в нём 12 веток и 196 станций. Составить оптимальный маршрут проезда в такой ситуации сложно.

Для мобильных телефонов сегодня есть лишь 2 приложения, помогающих составить маршрут проезда в российском метрополитене: Яндекс.Метро и Метрополитен. Рассмотрим их:

– Яндекс.Метро предлагает карты всего лишь 5 городов.

– Метрополитен является клоном Яндекс.Метро, который имеет карты для 15 городов, но при этом у него неочевидный интерфейс (который даже в Яндекс.Метро был не самым очевидным). Так же следует отметить, что бесплатная версия приложения имеет ограниченный функционал.

В добавок к плохому и устаревшему интерфейсу оба продукта имеют ещё один серьёзный недостаток: они показывают не те схемы метрополитена, которые пользователь видит в вагонах метро.

Все вышеперечисленные проблемы я смог решить в своей разработке: MetroApp. Помимо исправления ошибок я внёс и новый функционал.

По умолчанию приложение показывает кратчайший маршрут. При желании пользователь может переключиться на маршрут с минимальным количеством пересадок (рисунок 1).

1 – графический режим; 2 – текстовый режим

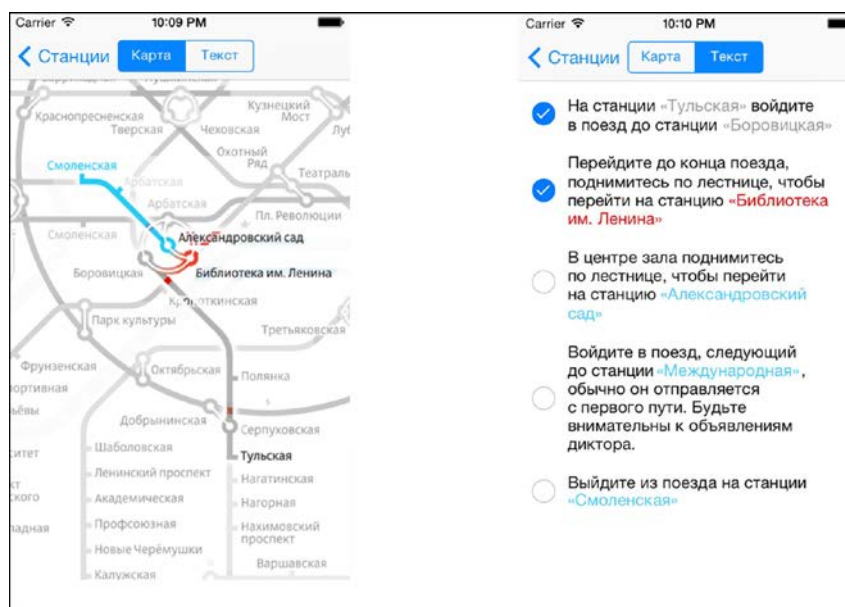


Рисунок 1 – Интерфейс приложения

Для расчёта маршрутов мне пришлось вникнуть в теорию графов. Граф – это множество вершин, соединённых рёбрами. Карта метро, таким образом, и есть граф.

Для нахождения кратчайшего маршрута идеально подходит поиск в ширину (он же волновой поиск).

Введём обозначения: исходная станция будет А, конечная – В.

Поиск в ширину работает путём последовательного просмотра отдельных уровней графа, начиная с узла-источника А.

Рассмотрим все рёбра, выходящие из узла А. Если очередной узел является узлом В, то поиск завершается; в противном случае узел добавляется в очередь. После того, как будут проверены все рёбра, выходящие из узла А, из очереди извлекается следующий узел, и процесс повторяется.

Благодаря введению веса рёбрам я смог находить не только кратчайший маршрут, но и маршрут с минимальным количеством пересадок (рисунок 2).

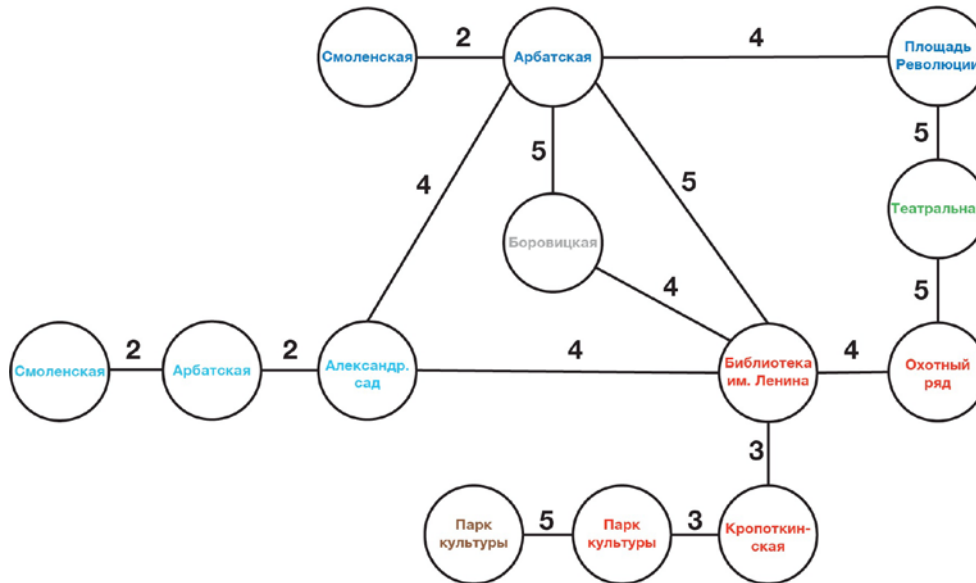


Рисунок 2 – Граф связей станций участка московского метрополитена

Очень важным свойством в моём приложении является актуальность информации. К примеру, московский метрополитен планирует открыть ещё 62 станции к 2020 году. Моё приложение предложит обновить информацию до актуальной при возможности. Так же оно следит за закрытыми на ремонт станциями. Таким образом построенный маршрут всегда будет правильным.

Полный список функций и преимуществ моего приложения:

- Бесплатное
- Используются «родные» карты для каждого метрополитена
- Новые станции добавляется практически сразу
- Приложение никогда не составит маршрут через закрытую на ремонт станцию
- Поиск маршрута с минимальным количеством пересадок
- Поиск маршрута через несколько станций
- Возможность добавления новых метрополитенов (со стороны сервера)
- Несколько локализаций (русская, английская, французская)
- Дружественный интерфейс.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ФЛОТАЦИИ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕНЫ

Хасанов Б. Р., Полькин К. В.

Научный руководитель Прокофьев Е. В., канд. техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Контроль параметров пены в технологическом комплексе флотации для флотатора является важным фактором при руководстве его последующими действиями, так как характеристики пены зависят от минералогических свойств перерабатываемого сырья и применяемых на объекте реагентных режимов и тесно связаны с качеством выходного продукта. Ввиду отсутствия датчиков, позволяющих контролировать параметры пенного слоя, применяются системы технического зрения [1].

Система обеспечивает контроль параметров пенного слоя, таких как распределение пузырей на поверхности, скорость его движения, размер пузырей на его поверхности, стабильность пенного продукта, цветовые характеристики пенного слоя. Контролируемые параметры описывают выход с флотомшины пенного продукта и содержание минералов (при наличии цветового различия минералов, содержащихся в питании операции), что позволяет использовать их для построения алгоритмов автоматического управления.

Благодаря применению систем технического зрения появилась возможность рассматривать флотационную пену как управляемый объект. Анализируя флотационную пену как управляемый объект можно выбрать основные каналы управления [2].

Исследования проводятся на территории обогатительной фабрики ОАО «Гайский ГОК». Видеосистема контроля параметров пены установлена на флотомашине №5 в стадии «Си головка», которая предшествует основной Cu-Zn флотации. Система функционирует с 25 июля 2013 года. На рисунке 1 представлена структурная схема видеосистемы контроля параметров пены.

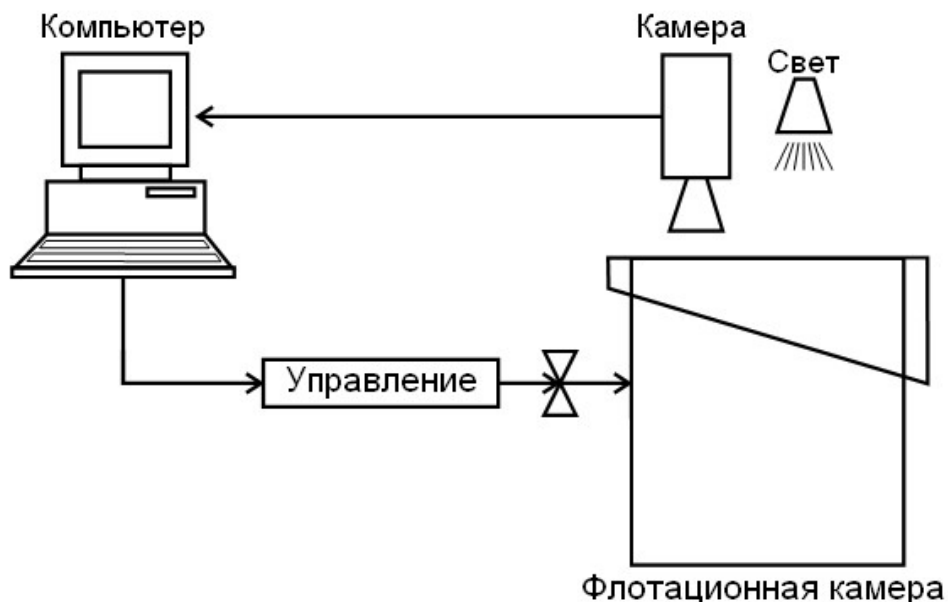


Рисунок 1 – Структурная схема видеосистемы контроля параметров пены

Над сливом флотомашины установлена IP-видеокамера с дополнительным источником света. Сигнал с видеокамеры передается на автоматизированное рабочее место. Производится обработка полученного изображения и вычисляются основные параметры пенного слоя. На основании полученных данных и сложившейся на объекте ситуации на экран компьютера выдаются советы по управлению, а также выдаются команды на управление для выполнения требуемых изменений характеристик пены во флотационной камере. Управление осуществляется изменением угла поворота шибера, расхода воздуха во флотомашину, расхода реагента во флотомашину (известковое молоко, ксантогенат, купорос, пенообразователь) [3].

В ходе исследований были выявлены различные зависимости параметров пены с входными и выходными параметрами технологического комплекса флотации.

Существует линейная зависимость между скоростью схода пенного слоя и качеством концентрата. Чем меньше скорость, тем выше содержание полезного компонента в концентрате. Поэтому управляя скоростью схода пенного слоя, можно регулировать качество концентрата. Управление скоростью схода пенного слоя является наиболее быстрым из каналов управления.

Размер пузырьков имеет нелинейную зависимость с качеством концентрата. Малый размер пузырьков приводит к увеличению извлечения полезного компонента в концентрат, но чрезмерно малые размеры приводят к осложнениям в дальнейшей переработке флотационной пены. Устойчивость пузырьков тесно связана с размером. Малая устойчивость пузырьков пены приводит к уменьшению содержания полезного компонента в концентрате. Размер и устойчивость пузырьков регулируется изменением реагентного режима в технологическом комплексе флотации.

Существует связь между качеством концентрата и цветом пены. Чем насыщеннее цвет пены, тем выше содержание меди в концентрате [4].

Сочетая различные параметры пены возможно прогнозировать качество концентрата в реальном времени и вносить необходимые корректировки в технологический процесс.

Особый интерес представляет прогноз возникновения аварийной ситуации на объекте. По определенному изменению структуры пенного слоя возможно определить аварийную ситуацию. А так как система установлена на начальной стадии операции обогащения, то заблаговременное определение возникновения аварии позволяет оперативно решить проблему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Forbes G. Texture and bubble size measurements for modeling concentrate grade in flotation froth systems // University of Cape town: 11-31, 2007.
2. Хасанов Б. Р., Полькин К. В. Флотационная пена как управляемый объект // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 8-9 апреля 2013 г.: сборник докладов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. С. 344-345.
3. Хасанов Б. Р., Полькин К. В. Видеосистема контроля параметров пены в технологическом комплексе флотации // Там же. С. 348-349.
4. Nguyen K. K. Flotation Froth Characterisation By Using Vision Technology // PhD thesis, University of Queensland, 1998.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Вильгельм А. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Рассмотрим некоторые аспекты проектирования геоинформационных систем контроля и управления (ГИС КиУ) для опасных производственных объектов (ОПО) на примере предприятий с подземной добычей каменного угля – угольных шахт.

Правила безопасности в угольных шахтах ПБ 05-618-03 в редакции Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (ФСЭТАН) от 20 декабря 2010 г. №1158 [1] требуют оборудования шахты комплексом систем и средств, обеспечивающих решение задач организации и осуществления безопасного производства и информационной поддержки контроля и управления технологическими и производственными процессами в нормальных и аварийных условиях – многофункциональной системой безопасности (МСБ). В функции МСБ входит в том числе контроль состояния горного массива, контроль и прогноз внезапных выбросов и горных ударов, которые обеспечиваются системами геофизических и сейсмических наблюдений и регионального и локального прогноза, относящимися к рассматриваемой категории ГИС КиУ.

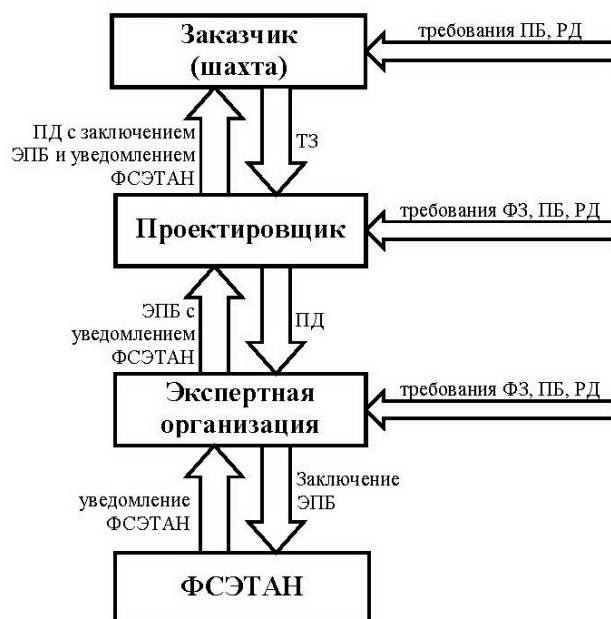
В настоящее время действует отраслевая инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам РД 05-328-99 [2] и отраслевая инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа РД 05-350-00 [3], которые регламентируют в том числе применение ГИС КиУ для безопасного ведения горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам [2] и опасные по внезапным выбросам угля (породы) и газа [3]. Инструкции [2] и [3] требуют согласования разрабатываемой проектной документации с научно-исследовательским институтом горной геомеханики и маркшейдерского дела – Межотраслевым научным центром (ВНИМИ) и Восточным научно-исследовательским институтом по безопасности в угольной промышленности (ВостНИИ) (п. 1.8, [2], п. 1.5.1, [3]).

В то же время угольные шахты являются опасными производственными объектами, внедрение ГИС КиУ для них является техническим перевооружением и подпадает под действие федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 20 июня 1997 года в ред. федерального закона от 04.03.2013 N 22-ФЗ [4].

Согласно [4] к документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта, в том числе и к ГИС КиУ предъявляются следующие требования:

- документация на техническое перевооружение ОПО разрабатывается проектной организацией, являющейся членом саморегулируемой организации (СРО) и допущенной к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;
- документация на техническое перевооружение ОПО подлежит экспертизе промышленной безопасности (ЭПБ) в экспертной организации, имеющей соответствующую область аккредитации;
- заключение ЭПБ предоставляется в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности (Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору) для внесения в реестр заключений ЭПБ ФСЭТАН в установленном порядке.

Этапность создания и утверждения документации на техническое перевооружение ОПО представлена на рисунке 1.



ПБ – отраслевые правила безопасности; РД – отраслевые инструкции; ФЗ – федеральное законодательство; ТЗ – техническое задание; ПД – документация на техническое перевооружение

Рисунок 1 – Этапы создания и утверждения документации на техническое перевооружение ОПО

Таким образом, требование отраслевых инструкций [2] и [3] о согласовании документации на техническое перевооружение ГИС КиУ с ВНИМИ и ВостНИИ противоречит действующему законодательству, так как ни федеральный закон № 116-ФЗ ни Правила безопасности в угольных шахтах ПБ 05-618-03 не требуют согласования подобной документации к какими-либо отраслевыми институтами или иными организациями. Разработка документации на техническое перевооружение ГИС КиУ для опасных производственных объектов, в том числе угольных шахт, должна выполняться по техническим заданиям в соответствии с отраслевыми нормативными документами в части, не противоречащей действующему законодательству.

На основании проведенного анализа также можно констатировать факт, что отраслевые нормативные документы регламентирующие применение ГИС в угольных шахтах требуют их приведения в соответствие действующему законодательству.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618-03). – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. 296 с. (в ред. приказа Ростехнадзора от 20 декабря 2010 г. № 1158).
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам: РД 05-328-99: утв. постановлением Госгортехнадзора России от 29.11.1999: введен в действие 1.10.2000. – М., 2000.
3. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа: РД 05-350-00: утв. постановлением Госгортехнадзора России от 04.04.00: введен в действие 2000-10-01. – М., 2000.
4. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 20 июня 1997 года (в ред. федерального закона от 04.03.2013 N 22-ФЗ).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МИКОН-ГЕО НА ОАО «ВОРКУТАУГОЛЬ» СП ШАХТА «СЕВЕРНАЯ»

Патрушев Ю. В., Салендер Д.
Научный руководитель Писецкий В. Б., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Испытания аппаратуры Микон-ГЕО [1] проходили в подготовительном штреке № 223ю СП Шахта «Северная» с целью обеспечения непрерывного сейсмического контроля [2] структуры и напряженно-деформированного состояния горного массива в ближней зоне забоя выработки в процессе ведения проходческих работ.

Регистрирующие сейсмические модули располагались позади проходческого комбайна в борту забоя, зарегистрированная информация в цифровом виде поступала в сейсмический контроллер и далее на вход обрабатывающей программы. Регистрация сейсмических сигналов осуществлялась в диапазоне частот 10-1000 Гц, длительностью 2 с. В штатном круглосуточном режиме функциональных испытаний запись сейсмограмм производилась в базу данных компьютера диспетчера через каждые 2-3 минуты с фиксированием абсолютного времени регистрации. Всего в период испытаний записано около 30000 записей сейсмической информации. Полученный объем сейсмической информации, требует более детального исследования и обобщения по мере накопления данных инструментального контроля исследуемого угольного пласта, геологической, событийной и т. п. информации на следующих этапах внедрения системы в технологических режимах эксплуатации.

В основу функционирования системы Микон-ГЕО положена идея использования активного и пассивного режимов регистрации сейсмического поля. В режиме активной локации сейсмическое поле регистрируется от воздействия на забой проходческого комбайна. В пассивном режиме аппаратура регистрирует сигналы сейсмической эмиссии, генерируемые горным массивом, а также сейсмические сигналы разной природы. Регистрация сейсмической эмиссии массива обеспечивает принципиально независимый от активного режима локации способ оценки и контроля изменения сейсмознергетического состояния горного массива в ближней зоне забоя выработки.

В результате шахтных испытаний установлена связь комплексного сейсмического атрибута S_p со шкалой удароопасности, измеряемых в объемных единицах (литрах) штыба. Для этой цели была получена репрезентативная выборка значений оценок по выходу штыба на забое штрека и соответствующая выборка сейсмического атрибута S_p . В результате проведенного анализа получена связь комплексного сейсмического атрибута S_p с объемом выхода штыба. Коэффициент корреляции составил $r=0.76$, что объективно отражает реально существующую зависимость сейсмического атрибута и объема штыба от величины опорного давления. Количественное соотношение между комплексным сейсмическим атрибутом и объемом выхода штыба позволяет осуществлять прогноз удароопасности в регламентных единицах в условиях шахты «Северная» по данным текущего сейсмического контроля аппаратурой Микон-ГЕО на дистанцию до 100 метров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лапин Э. С., Писецкий В. Б., Бабенко А. Г., Патрушев Ю. В. «Микон-ГЕО» – система оперативного обнаружения и контроля состояния зон развития опасных геогазодинамических явлений при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом // Безопасность труда в промышленности. 2012. № 4. С. 18-22.
2. Писецкий В. Б., Лапин Э. С., Александрова А. В., Лапин С. Э. К задаче формулирования общих требований и практической реализации сейсмической системы контроля и прогноза внезапных выбросов и горных ударов // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 12. С. 49-57.

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

28-29 апреля 2014 года

МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

УДК 06

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Зеленко Е. А., Наговицына В. Ю.

Научный руководитель Третьякова А. С., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время экологический аудит проводят самые крупные предприятия России такие как: Газпром, УГМК, СУМЗ и другие. Их цель не только улучшения экологии страны, но и дополнительный рейтинг на международном рынке. Решение проблем экологии на данный момент является приоритетной задачей любого крупного предприятия.

На примере ОАО «СУМЗ», входящем в состав Уральской горно-металлургической компании, можно рассмотрим переработку отходов производства и новые экологические решения проблемы.

ОАО «СУМЗ» были разработаны программы природоохранных мероприятий, выполнению которых руководство уделяет особое внимание, актуализируя их по мере решения поставленных задач и определения новых целей. Программы включают в себя реализацию проектов реконструкции модернизации производственных процессов, внедрение инновационных технологий, а также комплекс социально значимых мероприятий экологического характера. Одним из важнейших аспектов экологической политики предприятия является грамотное управление всеми видами воздействия на окружающую среду, в том числе безопасное обращение с отходами производства – поиск перспективных экологически безопасных решений их переработки и использования. Сегодня на Среднеуральском медеплавильном заводе с успехом применяется ряд современных природоохранных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих воплощать в жизнь принятые обязательства.

Являясь крупнейшим производителем черновой меди на пространстве СНГ, Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ) планомерно решает задачи по созданию современного экологически безопасного производства.

Ещё в 1998 г. обогатительная фабрика предприятия перешла на переработку металлургических шлаков, из которых успешно извлекают полезные компоненты (медь, золото, серебро) и получают медный концентрат, возвращаемый в медеплавильное производство, и строительные пески, пригодные для использования в производстве строительных материалов и при рекультивации нарушенных земель. Ежегодно перерабатывается более 1 млн тонн сырья, при этом используются не только образованные в течение года шлаки, но и накопленные на шлак отвале более чем за 70-летнюю историю завода. Только с 2007 г. количество «старолежалых» шлаков уменьшилось практически на 3 млн тонн [5].

На предприятии внедрили и непрерывно совершенствуют эффективную технологию обогащения, которая позволяет достигать высоких качественных показателей: так, в 2013 г. из исходного сырья с содержанием меди 0,9% получена продукция с качеством 22,1 % при извлечении 52,7 % [5].

С 2007 г. установлены современные флотомашинны, обеспечивающие получение концентрата повышенного качества и способствующие более эффективному извлечению металлов. Налажена работа «Курьера» – системы непрерывного автоматизированного контроля пульпы в потоке. Сейчас оператор контролирует производство концентрата в режиме реального времени во всех необходимых точках, что исключает потери меди и позволяет при необходимости быстро корректировать технологический процесс.

На фабрике также установлены пресс-фильтры для получения медного концентрата с требуемой влажностью. Это позволило исключить из технологической цепочки процесс сушки, тем самым значительно сокращены затраты и исключены выбросы пыли и газов в атмосферу. Кроме того, полностью заменено устаревшее электрооборудование дробильного отделения, в отделении измельчения шаровые мельницы с маслостанциями оборудованы автоматизированными системами подачи на них смазки.

Наряду с отвальным шлаком в переработку комплексно вовлекаются оборотные материалы медеплавильного производства, такие как донные корки шлаковозных чаш и конверторный шлак. Это даёт возможность возвращать в металлургическое производство от 50 до 95 % меди [5].

Качество концентрата выросло с 14 до 20% на отвальном шлаке и до 30 % при обогащении конвертерного, что является достойным показателем как для отечественных, так и для зарубежных фабрик.

Сейчас на примере ознакомимся как решается проблема на предприятии занимающемся переработкой промышленных отходов. Данный вопрос рассмотрим на примере компании «Мегаполисресурс».

Компания «Мегаполисресурс» была основана в 2004 г. для организации сбора и переработки отходов промышленного производства. За годы существования мы превратились в федерального оператора вторичных ресурсов, филиалы и представительства которого расположены практически на всей территории Российской Федерации.

На сегодняшний день компания предлагает своим клиентам востребованные услуги, на соответствующие требованиям законодательства РФ в части утилизации и переработки отходов: транспортировки и хранения, многостадийной переработки полного цикла с получением разнообразной товарной продукции.

Одно из главных направлений деятельности Компании — переработка отходов с содержанием драгоценных металлов. При этом «Мегаполисресурс» не только предоставляет заказчику пакет документов об утилизации отработанного сырья, соответствующий требованиям российского законодательства, но и оплачивает поставщику стоимость содержащихся в отходах драгоценных и цветных металлов.

Важной составляющей деятельности компании является консультирование специалистов заказчика в специфических областях права, учета (в частности драгоценных металлов) и отчетности перед контролирующими органами.

Отдать на переработку:

- Отходы
- Электронику
- Драгосодержащие материалы
- Ювелирный лом
- Полимеры
- Масла.

Приобрести продукцию:

- Драгоценные металлы
- Цветные металлы
- Полимеры
- Печное топливо.

Любой крупный завод решает проблемы экологии на своем предприятии. Экологические проблемы на предприятии решаются благодаря проведению экологического аудита. В современном мире стандарты качества для предприятия играют значительную роль в

международном рынке. Проведение эко аудита является одним из составляющих качества, а следовательно он влияет и на рейтинг компании.

Экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности [4].

Польза экологического аудит заключается в том что:

- экологический аудит позволяет оптимизировать финансовые затраты предприятия с учетом экологических факторов;
- предупредить случаи возникновения ущерба, связанного с загрязнением окружающей среды и нерациональным природопользованием;
- улучшить взаимоотношения с природоохранными органами и населением;
- перейти на международно-признанные стандарты и процедуры экологического управления, что связано с интеграцией российских предприятий в систему мировой экономики и международной экологической безопасности.

Целью экологического аудита является содействие субъектам хозяйственной деятельности в определении своей экологической политики, формировании приоритетов по осуществлению мероприятий, в том числе предупредительных, направленных на соблюдение установленных экологических требований, а также создание механизма реализации эффективного регулирования природопользования и обеспечения устойчивого развития [3].

Без экологического аудита не предотвращались бы загрязнение окружающей среды. Проблемы экологии на предприятии решаются через экологическую политику предприятия, которая проводится экологическим аудитом. Многие организации провели экологические аудиты для оценки своей экологической результативности. Что бы быть результативным такие аудиты должны проводиться в рамках структурированной системы в организации. Для улучшения экологии в стране необходимо, что бы больше предприятий проводили экологический аудит.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 28 декабря 2013 года) (редакция, действующая с 10 января 2014 года).
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководства по применению».
3. ГОСТ Р 14.01-2005 «Экологический менеджер. Общие положения и объекты регулирования».
4. ГОСТ Р ИСО 14050-2009 «Менеджмент окружающей среды. Словарь».
5. Переработка отходов производства: новые решения // Экология Производства. URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/viewdoc/2014/4/3193.html>.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ИМИДЖ ОРГАНИЗАЦИИ

Ненашева Э. С.

Научный руководитель Глушкова Т. А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время конкуренция на рынке товаров и услуг имеет решающее значение. Вряд ли кто-то станет отрицать важность повышения качества товаров и услуг предприятия для успеха на рынке. Чтобы оставаться на высоком уровне организации должны иметь хорошую репутацию среди потребителей. Одним из аспектов ее создания является имидж.

Имидж предприятия - это представление о компании, которое она создает о себе на рынке для партнеров, клиентов, а так же конкурентов. Одной из основных задач имиджа является побуждение клиента для приобретения товара или услуги. Особенно это важно на первых этапах развития компании. Благодаря правильно созданному имиджу компания поднимает свой статус на рынке. А одной из главных составляющих имиджа предприятия является качество выпускаемой продукции, которое контролируется Системой менеджмента качества.

Менеджмент качества – это эффективный инструмент, который можно использовать для достижения одной из главных задач предприятия это максимальное удовлетворение потребностей путем производства продукции только высокого качества и получения максимальной прибыли.

Одной из авторитетнейших международных организаций является Международная Организация по Стандартизации – ISO (International Organization for Standardization). Этой организацией была разработана серия стандартов по качеству ISO 9000, применимых к любым предприятиям независимо от масштаба и сферы деятельности.

Компания, способная предъявить сертификат серии ISO 9000, обладает самой неоспоримой рекомендацией и серьезной поддержкой авторитетнейшей международной организации ISO, так как сертификат на соответствие стандартам ISO 9000 является официальным подтверждением гарантии качества продукции, работ и услуг.

Наличие сертификата соответствия международным стандартам серии ISO 9000 позволит организации приобрести ряд преимуществ в конкурентной борьбе:

- Перед конкурентами при участии в тендерных торгах и распределении заказов;
- Возможность получения государственных и муниципальных заказов;
- Возможность выхода на международный рынок и заключение договоров с иностранными партнерами;
- Формирование общественное мнение о стабильном и прочном положении компании;
- Возможность использовать знак соответствия международным стандартам в качестве имидж-инструмента в рекламных кампаниях [3].

В реальности не все компании стремятся повышать свой имидж внедряя систему СМК. Не обладая сертификатом, они не теряют свой имидж и остаются на высоком уровне.

Что это за предприятия? Это компании-лидеры, основатели в своей отрасли, компании, которые нашли свой путь к росту с помощью оригинального подхода к работе. Пример такой компании это Microsoft. Можно отметить, что отсутствие этого сертификата у компании никого в принципе не останавливает от приобретения их продуктов. Также вряд ли мы будем требовать наличие такого сертификата у популярной компании по дизайну, компании известной производством какого-либо оригинального продукта. Скорее всего, к таким компаниям-основателям заказчики будут обращаться сами, и отсутствие каких-либо документов их не остановит. И это верно, ведь эти мощные корпорации создали себе имидж когда конкуренция была гораздо ниже, когда не возникало вопросов о некачественных товарах или услугах.

Но все зависит от поведения компании на рынке. Если организация работает в определенной индустрии или территориальном округе, рекомендации отсутствуют и требования к участию в тендерах включают в себя обязательное наличие какого-либо сертификата, то получить его все-таки нужно. В таком случае сертификация и поддержка системы качества становятся необходимыми и важными затратами. Иногда наличие сертификации является требованием системы качества самого заказчика. В остальных случаях сертификат ISO 9000 не является обязательным, однако может обеспечить преимущество при выборе поставщика [1].

Свое мнение о влиянии СМК на имидж компании высказал в интервью, представитель ОАО «Кондитерское объединение «СладКо» (Екатеринбург). Он пояснил, что некоторые процессы и процедуры, необходимые для эффективного роста бизнеса, следует внедрять еще на этапе его развития, иначе будет поздно. Например, многие компании сомневаются в необходимости учета по международным стандартам, считая, что если они работают в России и ведут бизнес с российскими предприятиями, то переход на иностранный рынок - просто трата времени и средств. Но как только бизнес достигает определенного уровня, появляются принципиально новые цели: привлечь надежных инвесторов, улучшить собственный имидж, стать лидером рынка. Приходится перестраивать отчетность, приглашать консультантов - на все это может уйти много лет. К таким ключевым процессам, которые нужно внедрять с самого начала, относится и внедрение ISO. Он отметил и еще один важный аспект. Редко когда компании изначально профессионально строят свои бизнес-процессы, поэтому постановка СМК помогает упорядочить работу компании и направить ее в нужное русло. Для того чтобы выйти на новую организационную ступень, мы и начали этот проект [2].

Хочется отметить что, кондитерское объединение «СладКо» является одним из крупнейших производителей кондитерских изделий в России и поставляет на рынок все виды кондитерских изделий. Постановка СМК в «СладКо» началась в конце 90-х годов, когда компания еще не являлась единым юридическим лицом. Сертификат соответствия ISO 9000 был выдан российским сертифицирующим органом.

Таким образом, подводя итог хотелось бы еще раз подчеркнуть, что внедрение СМК является важной задачей для создания имиджа, особенно если предприятие находится на первоначальной стадии развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Испытательно сертификационный центр. URL: testexpert.ru (дата обращения: 15.04.2014).
2. Интернет журнал «Финансовый директор». URL: fd.ru (дата обращения: 18.04.2014).
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ И СТАНДАРТЫ

Дмитриев А. А.

Научный руководитель Глушкова Т. А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Штриховое кодирование – это один из видов автоматической идентификации информации. Это символьный ключ к информации в базах данных. Его назначение – уникальная связь с информацией, сохраненной внутри компьютерной системы, которая может быть автоматически быстро, легко и точно извлечена из базы данных.

Различают два вида штрихового кодирования:

– Линейное. Линейными называются штрих-коды, читаемые в одном направлении (по горизонтали). В подобном коде символ представлен последовательностью знаков, выстроенных в одну линию. Линейные символика позволяют кодировать небольшой объем информации (до 20--30 символов, обычно цифр);

– Двухмерное. Двухмерными называются символика, разработанные для кодирования большого объема информации. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали). В настоящее время наиболее распространен вид двухмерного штрихкода Aztec. В каждом символе можно выделить область мишени и область данных. Мишень представляет собой набор концентрических квадратов и служит для определения геометрического центра символа в процессе его декодирования. Символ состоит из двух и более смежных по вертикали строк-знаков символа штрихового кода. В двумерных кодах можно закодировать существенно больший объем информации [4].

Область применения штрихового кодирования:

1. Торговля. Использование штрих-кода позволяет осуществить автоматизацию всех процессов от приема товара до ценообразования. Контролировать движение каждой учетной единицы, в том числе и денежных средств. Проводить анализ товарных остатков и осуществлять своевременные заказы.

2. Производство. Автоматическая идентификация осуществляется на различных стадиях производства изделия: прием сырья и материалов, хранение, изготовление, контроль качества, упаковка, складирование готовых изделий и полуфабрикатов, отгрузка изделий заказчикам. Применение штрихового кода позволяет, таким образом, наладить четкий учет движения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на всех стадиях производственного процесса. Обладая информацией, принимать необходимые решения о выполняемых заказах, поставках сырья, материалов, вносить изменения в технологический процесс.

3. Склад. При поступлении и последующем хранении той или иной продукции на складе каждая учетная единица обязательно маркируется этикеткой со штрих-кодом. В этом случае штрих-код содержит не только информацию об объекте, но и о его месторасположении (отсек, полка, контейнер и т. д.). Штриховое кодирование обеспечит точный учет, быстрое обслуживание при выдаче продукции со склада, сократит ошибки и обеспечит наиболее полной информацией о движении хранимой продукции и финансовых потоках.

4. Логистика. Штриховое кодирование необходимо для правильной организации транспортных потоков. Штрих-коды могут содержать информацию о грузе и об адресе доставки, которая сохраняется в базах данных. Анализ данных позволяет в реальном режиме времени иметь полную и достоверную информацию о характере груза, его количестве, месте и времени транспортировки. Это позволяет исключить ошибки и при формировании груза, и при оформлении документации, и при организации его доставки [1].

Некоторые преимущества использования штрихового кодирования:

- увеличение доли информации, вводимой в реальном масштабе времени;
- повышение точности данных о товарных запасах;
- уменьшение затрат на проведение инвентаризации;

- уменьшение расходов на ввод данных;
- повышение точности и актуальности данных, снимаемых с контрольно-кассовых узлов;
- уменьшение количества ошибок при подборе товаров и их отгрузке;
- увеличение производительности обработки материалов;
- увеличение объема продаж;
- выявление дефицита продукции;
- уменьшение резервных запасов [2].

Обеспечение нормативными документами автоматической идентификации информации является актуальным вопросом, т.к. международные коды применяют как внутри страны, так и за ее пределами. При этом, благодаря стандартизации, коды, нанесенные на упаковку товара одной страной, понятны и могут быть расшифрованы и в другой стране. Использование международных кодов сокращает время обработки грузопотоков за счет машинной обработки информации, считанной с использованием ручных или стационарных устройств.

Приказом Госстандарта России № 92 от 30.04.1993 на базе ЮНИСКАН/EAN Россия образован Технический комитет по стандартизации ТК 335 «Автоматическая идентификация». Одним из направлений деятельности данного комитета является разработка, рассмотрение, согласование и подготовка к утверждению государственных стандартов РФ [3].

Некоторые из разработанных стандартов в области автоматической идентификации:

- государственные:

ГОСТ Р 51001-96 Автоматическая идентификация. Штриховое кодирование. Требования к символике «2 из 5 чередующийся»

ГОСТ Р 51294.2-99 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Описание формата требований к символике

ГОСТ Р 51294.3-99 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Термины и определения

ГОСТ Р 51294.4-2000 Автоматическая идентификация. Международная уникальная идентификация транспортируемых единиц. Общие положения

ГОСТ Р 51294.10-2002 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Общие требования к символам линейного штрихового кода и двумерным символам на этикетках для отгрузки, транспортирования и приемки

ГОСТ 30721-2000 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Термины и определения;

- межгосударственные:

ГОСТ 30742-2001 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Code 39 (Код 39)

ГОСТ 30743-2001 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики Code 128 (Код 128)

ГОСТ ИСО/МЭК 15420-2001 Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики EAN/UPC (EAN/ЮПиСи).

Разработано большое количество стандартов для автоматической идентификации, однако при работе с штрих-кодами возникает множество проблем.

Например, на просторах интернета по работе известной и широко распространенной программы 1С задают много вопросов по работе с кодами, например, пользователь пишет: «не понимает стандарт штрих-кода (code 39)» [5].

Часто аппараты считывания не читают коды поступивших на склад товаров.

Причины этого разнообразны:

- не изготавливался мастер штрихкода;
- штрихкод на этикетке очень маленький;
- штрихи бледные;
- штрихи слипаются;
- есть малозаметные царапины;
- слева и справа от штрихкода вплотную прилегают другие элементы этикетки; штрихкод имеет высоту менее 10 мм.

Предприятие из-за неполадок со считыванием штрих кодов может понести серьезные убытки, потому что ошибки могут вылиться в немалые убытки [2].

Для проверки штрих кодов проводят верификацию. Верификация представляет собой проверку напечатанного штрих кода на соответствие ГОСТ. Это необходимый этап изготовления качественных этикеток со штриховыми кодами для надежной работы систем товарно-денежного учета. В отличие от простой проверки читаемости результатом верификации является полный отчет о сканированном штрих коде.

Отчет содержит профиль (график) штрих кода и вычисленные его параметры:

- минимальное отражение;
- максимальное отражение;
- глобальный порог;
- контраст символа;
- минимальный контраст края;
- модуляция;
- дефектность;
- декодируемость;
- распознаваемость.

В стандартах размеры символов приведены в МОДУЛЯХ – единицах измерения всех знаков **штрихового кода**, т. е. штрихов и пробелов. Прописаны правила изменения масштаба: при увеличении – меняется и размер модуля в миллиметрах. Для стандартного размера **штрихового кода** (коэффициент увеличения 1,0) ширина модуля $1X=0,33$ мм. Ширина самого узкого штриха в символе **штрихового кода** не может быть больше одного модуля. Если размеры или расположение штрихового кода неправильные, то луч сканера не сможет при считывании пересечь все штрихи. Также штриховой код не будет считан в случае, если на упаковке указан неверный контрольный разряд. На практике качество нанесения штрихового кода проверяется простым правилом: качественно напечатанный символ штрихового кода должен считываться стационарным сканером с первой попытки [1].

В заключение отмечу, что стандарты в автоматической идентификации, а именно штриховом кодировании играют важную роль, потому что кодирование информации широко распространено; трудно представить современные склады, торговлю, производство, логистику без этой технологии. Качественные штрих коды, совместимость всех устройств, правильное, безошибочное функционирование автоматической идентификации обеспечивают стандарты. Благодаря пониманию нормативных документов, пониманию их важности, правильному управлению всей системой зависит успех от использования представленной автоматической идентификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заславский М. Л. Товароведение, стандартизация и сертификация: учебно-методический комплекс. – М.: Евразийский открытый институт, 2010. 151 с.
2. Кобелев О. А. Электронная коммерция: учебное пособие. – М.: Дашков и Ко, 2012. 684 с.
3. Ляшко А. А., Ходыкин А. П., Волошко Н. И., Снитко А. П. Товароведение, экспертиза и стандартизация: учебник. – М.: Дашков и Ко, 2011. 660 с.
4. Штриховой код // Свободная энциклопедия Википедия. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4/.
5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>.

ПРИНЦИПЫ ДЕМИНГА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Барейша Е. М.

Научный руководитель Пашова Н. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Свою статью я хотела бы начать с небольшой характеристики Доктора Деминга. Уильям Эдвардс Деминг (14 октября 1900 г. – 20 декабря 1993 г.) доктор физико-математических наук, известен также как консультант крупных американских и японских компаний в области управления качеством, таких как «Дженерал Моторс», «Форд», «Нашуа». Э. Деминг на протяжении 20 лет разрабатывал принципы управления качеством, сначала их было около 10, но впоследствии изменении мира и потребности людей число пунктов достигло 14 [1].

В нижеизложенном я хочу проанализировать принципы качества, и высказать свое мнение по вопросу «Необходимо ли пользоваться этими принципами в наше время?».

1. Постоянство цели – это важный принцип. Для многих предприятий в современном мире стоит цель – это получение как можно больше прибыли, из-за этого, порой, мы наблюдаем на рынке продукции некачественные товары. Современные предприятия должны поставить перед собой цель - постоянного улучшения качества.

2. Новая философия – в середине прошлого столетия в Японию был приглашен доктор Деминг, для прочтения своих лекций. Впоследствии Япония приняла «новую философию» Деминга и выбрала для себя новый путь - это путь к достижению успехов за счет достижения качества. На примере Японии видно, насколько действенен этот принцип. «Они изменили экономику мира» – эти слова сказал Деминг о старании и энтузиазме японцев, которые приняли его философию управления.

3. Покончите с зависимостью от массового контроля – я считаю, что контроль выпускаемой продукции – не гарантирует качество этой продукции, он лишь может указать производителю на полученный результат (получился он качественный или нет). Я думаю, что необходимо смотреть вглубь проблемы - это не оценивать качество товара «на выходе», а делать так, чтобы «на выход» поступал качественный товар, без брака и дефектов.

4. Покончите с практикой закупок по самой дешевой цене – предполагаю, что это один из самых важных принципов, для того чтобы предприятие выпускало качественную продукцию, необходимо изготавливать ее из качественных материалов. Поэтому современным предприятиям необходимо сотрудничать с поставщиками не у которых самые низкие цены, а которые могут подтвердить качество своей продукции.

5. Улучшайте каждый процесс - необходимо улучшать производственный процесс, оборудование, обучать персонал, совершенствовать систему управления, постоянно искать новые подходы, Эдвардс Деминг говорил, что потребитель не знает, что ему понадобится через несколько лет. Поэтому необходимо улучшать этот процесс и предугадывать потребности покупателей в будущем.

6. Введите в практику подготовку и переподготовку кадров – я согласна с формулировкой данного принципа и считаю, что любой человек, закончивший учебное заведение и получивший специальность – не может знать все. Необходимо постоянное обучение персонала. Меняется мир, меняются потребители, требования к продукции - должны меняться и знания работников. Я думаю, что необходимо внедрять на предприятиях постоянную подготовку и переподготовку кадров – персонал будет обучаться работать на новых оборудованьях, применять новые знания, с обучением кадров начнется и улучшение качества выпускаемой продукции.

7. Учредите «лидерство» - каждый руководитель обязан быть лидером. Именно руководители должны донести своим работникам, что улучшение качества продукции приводит к повышению производительности.

8. Изгоняйте страхи. 9. Разружьте барьеры – Эти два принципа я рассмотрю вместе, так как считаю, что они направлены на психологическую составляющую коллектива. Если в

коллективе организации преобладают негативные эмоции, происходят конфликты, как с коллегами, так и с начальством, то о каком качественном продукте может идти речь? Работники не должны «бояться» своего начальства, необходимо устанавливать деловые отношения внутри коллектива, коллектив должен стать «одним целым», ведь куда приятнее после качественно проделанной работы получать прибыль, нежели после рабочих конфликтов, непонимания руководства и работников, получать убытки.

10. Откажитесь от пустых лозунгов и призывов - я считаю, что необходимо отказаться от любых лозунгов, в наше время они не мотивируют людей. Плакаты с лозунгами, которые висят на стенах предприятий – лишний раз отвлекают персонал от работы.

11. Устраните произвольные количественные нормы и задания – необходимо устранить произвольные рабочие инструкции и стандарты – они не нужны, они лишь будут нарушать производственный процесс. Я считаю что необходимо, чтобы сотрудники производства придерживались своих рабочих инструкций и количественных заданий, ведь они задают темп работы, а в инструкциях прописаны правила выполнения работ, алгоритм выполнения тех же работ, без них персонал предприятия не сможет качественно выполнять свои обязанности.

12. Дайте работникам возможность гордиться своим трудом - очевидно, что если постоянно проводить проверки и аттестацию работников, то скорее всего результат таких проверок будет не утешительным. Так как руководители предприятий тратят время на проведение проверок и аттестаций, не заботясь о качестве закупаемых материалов, ведь как писал Генри Нив, друг и коллега Деминга - «Как может рабочий гордиться тем, что он делает, если из-за низкого качества материалов, плохих инструментов, необоснованных норм выпуска он принужден производить низкопробную продукцию?» Полностью согласна, руководителям предприятий стоит задуматься над этим вопросом и вспомнить четвертый принцип «Покончите с практикой закупок по самой дешевой цене». Будет качественный материал - будет качественная продукция – работник будет гордиться своей работой и будет знать, что производит качественный товар из проверенных материалов.

13. Поощряйте стремление к образованию и самосовершенствованию - я думаю, что работник, который постоянно самосовершенствуется и получает новые знания, найдет более рациональный способ решения какой либо проблемы. Поэтому и необходимо использовать данный принцип.

14. Приверженность к делу повышения качества и действенность высшего руководства – мое мнение, что все действия компании исходят от высшего руководства, именно оно должно решить – работать по данным принципам или нет. Если же руководство решило пользоваться в своей работе принципами Деминга, то оно должно отслеживать их исполнение. Руководству необходимо вместе с работниками проходить обучение. У коллектива должна быть одна общая цель – это произвести качественный товар, который будут удовлетворять все требования потребителя.

Я считаю, что необходимо пользоваться данными принципами в наше время, так как на примере Японии видно, что с принятием философии Деминга улучшается качество продукции. Почему нет ни одного российского промышленного предприятия(которое производит продукцию для розничной торговли), чья продукция была бы популярна во всем мире, я думаю, что одна из причин это то, что несколько десятилетий назад руководители предприятий, в нашей стране, не воспользовались принципами управления качеством Деминга. Так может пришло время принять его философию качества? Клара Кроуфорд, своему документальному фильму дала название в форме вопроса « Если это могут японцы, почему не можем мы?» - мне кажется, что российским руководителям предприятий необходимо задать этот вопрос себе и начать работать над качественной продукцией. Как сказал Дональд Питерсон, бывший председатель – правления и исполнительный директор «Форда»: «Я ученик Деминга. Те предприятия, которые не воспримут культуры качества, не выдержат»[2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нив Г. Р. Пространство доктора Деминга. – М: Изд-во «Стандарты и качество», 2003. С. 25-50.
2. Ассоциация Деминга. URL: <http://deming.ru> (дата обращения: 01.04.2014).

РОЛЬ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Сеченов Д. Б.

Научный руководитель Загриева Р. Р., доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Устойчивое развитие нашей страны напрямую зависит от конкурентоспособности отечественной продукции, которая, в свою очередь, зависит от качества контроля, то есть от уровня компетентности испытательных лабораторий. Специфика испытательных лабораторий требует специальной системы признания их компетентности [1].

Ранее в России действовало 16 отраслевых систем обязательной сертификации товаров и услуг, в которых предусмотрена аккредитация органов по сертификации, испытательных лабораторий и экспертов (также действуют 684 системы добровольной сертификации, в 300 из них – предусмотрена аккредитация органов оценки соответствия или экспертов). Обязательной аккредитацией сертифицирующих структур в РФ занимались МЧС, ФСБ, Росреестр, Роспотребнадзор, ФСТЭК, Ростехнадзор, Росавиация, Росжелдор, Ростехрегулирование, Россвязь, Роскосмос, Росатом, а также Международный авиационный комитет и другие ведомства.

Недостатки действующих систем аккредитации были сформулированы в «Концепции формирования единой национальной системы аккредитации», утвержденной распоряжением правительства № 1760 от 12 октября 2010 г., где указывалось на необходимость аккредитации одного и того же органа по сертификации и испытательных лабораторий в нескольких системах, а также получения нескольких сертификатов на одну и ту же продукцию. В числе недостатков было отмечено также «пересечение областей аккредитации» различных госорганов и отсутствие их координации, а также сложности с признанием результатов оценки соответствия за рубежом. В соответствии с Концепцией правительства ликвидировано 7 ведомственных систем обязательной аккредитации из 16 с передачей их полномочий национальному органу по аккредитации. Ряд ведомств сохраняют право проводить аккредитацию, это Минобороны, СВР, ФСБ, ФСТЭК, Федеральное космическое агентство и «Роскосмос», а также системы аккредитации в сфере авиации и судостроения, на которые распространяются международные договоры РФ [3].

В правительственной Концепции также отмечается, что в соответствии с регламентом ЕС № 765/2008 страны Евросоюза перешли на единую систему аккредитации с 2010 г. Россия также еще в 2009 г. взяла на себя обязательства по переходу к единой системе аккредитации, подписав соглашение со странами ЕврАзЭС о взаимном признании органов по аккредитации.

Одна из основных задач сегодня – переход на критерии аккредитации, соответствующие международным стандартам.

Федеральная служба по аккредитации создается для того, чтобы Россия вступила в Международный форум по аккредитации (IAF), а также в международную организацию по признанию результатов испытаний (ILAC). После этого мы сможем претендовать на международное признание российских сертификатов.

Проведение этой работы диктуется: Федеральным законом «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. и Федеральным законом от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» [2].

Создание Национальной системы аккредитации позволит, во-первых, обеспечить доверие потребителей к деятельности по оценке соответствия продукции, производственных процессов и услуг установленным требованиям качества и безопасности. Также появится возможность обеспечить проведение в Российской Федерации единой государственной политики в области аккредитации в сфере законодательно регулируемой деятельности по оценке соответствия продукции, производственных процессов и услуг установленным требованиям качества и безопасности. Также можно будет координировать действия федеральных органов исполнительной власти, общественных организаций и организаций,

осуществляющих деятельность в сфере оценки соответствия. Эта система позволит создать условия для взаимного признания результатов деятельности аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий на международном уровне, для устранения технических барьеров в международной торговле.

Кроме того, создание такой системы позволит усилить роль государства в вопросах оценки компетентности различных организаций путем их аккредитации.

Каждая испытательная лаборатория должна быть конкурентоспособной, подтверждать качество проводимых ею испытаний и соответствовать определенным требованиям, т.е. быть независимой, беспристрастной, неприкосновенной и технически компетентной. Соответствие этим требованиям (критериям аккредитации) проверяется при аккредитации испытательных лабораторий. Данная процедура очень важна для испытательной лаборатории и дает ей право проводить, наряду с обычными испытаниями, сертификационные испытания. Таким образом, для более успешного функционирования испытательной лаборатории необходимо пройти процедуру аккредитации [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2002 г.
2. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
3. Литвак А. Г. Закон об аккредитации: «работа над ошибками» // Стандарты и качество. 2014. № 4.

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

28-29 апреля 2014 года

**БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.
ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 504.5.06

**ПОДТОПЛЕНИЕ КАК ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС
НА ТЕРРИТОРИИ ОТРАБОТАННЫХ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Кладов Е. Н.

Научный руководитель Болтыров В. Б., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Подтопление является в основном следствием подъема зеркала грунтовых вод на опасную глубину. Иными словами подтопление – это повышение уровня подземных вод сверх его критической глубины залегания, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории. Подтопление земной поверхности получило довольно широкое распространение в горнодобывающих регионах, сопровождается разнообразными негативными проявлениями [1, 2, 3, 4].

Одной из причин возникновения подтопления является деформация горных пород и образование обширной сети трещин, способствующих инфильтрации и растеканию воды. Геомеханические процессы при деформировании массива горных пород, вследствие нарушения его естественного равновесия, приводят к формированию фильтрационной зональности подработанного массива. В зонах обрушения развивается техногенная трещиноватость, что приводит к росту проницаемости, значительному увеличению емкостных свойств массива горных пород, увеличению площадного модуля подземного стока в несколько раз.

Анализ и сопоставление балансовых составляющих в пределах обследуемых рудников показывают, что после затопления рудника инфильтрация на площади водосбора остается более высокой, чем в естественных условиях, причем преимущественно (на 2/3) за счет наличия участков полного поглощения атмосферных осадков в подработанных зонах. Модуль подземного стока почти в 2,5 раза выше, чем в естественных условиях. Именно это и является причиной подтопления прилегающих территорий после остановки рудничного водоотлива и формирования областей с более высоким по сравнению с естественными ненарушенными условиями положением уровня подземных вод.

В качестве одной из мер противодействия подтоплению, можно рекомендовать организацию правильного мониторинга, позволяющего своевременно обнаружить признаки предшествующие возникновению необратимых процессов.

По результатам гидромониторинга осуществляются прогнозы о местах выхода шахтной воды на поверхность, дебите и качестве изливающихся вод. Помимо этого осуществляется сбор информации об объектах на поверхности, которые могут попасть в зону подтопления или загрязнения грунтовых вод. На основе полученных материалов производится экономическая оценка экологических последствий выхода на поверхность шахтных вод. Таким способом достигается максимальная эффективность финансовых и ресурсных вложений,

обеспечивающих полное или частичное устранение неприемлемых с точки зрения государства и общества экологических последствий.

В связи с закрытием шахт одной из актуальных и сложных проблем является обеспечение гидробезопасности горных работ на соседних действующих предприятиях. Все закрытые шахты гидравлически связаны с действующими, т. е. изменения, происходящие в них, неизбежно влияют и на работающие шахты.

Многолетняя разработка недр горнодобывающих районов привела к возникновению многочисленных аэрогидравлических связей между шахтными полями, образованию прямых связей (сбоек) с выработками соседних шахт. Последние проводились с целью дренирования затопленного выработанного пространства старых шахт, для создания безопасных условий ведения горных работ на нижележащих горизонтах, а также для улучшения проветривания отдельных участков путем проведения вентиляционных выработок на соседние шахты. Эти водоспускные и вентиляционные выработки служат надежными гидрососудами и спустя десятилетия. Кроме того, прямые гидросвязи обеспечивают не затампонированные или плохо затампонированные скважины различного назначения, а также вертикальные стволы, шурфы имеющие водопроницаемую крепь или большое количество спряжений с горизонтальными и наклонными выработками. В некоторых случаях роль гидросвязей выполняют тектонические нарушения и породы с высокой степенью проницаемости (чаще всего в зонах выветренных трещиноватых пород).

Отработка месторождений полезных ископаемых приводит к значительным изменениям геологической среды и гидрогеологических условий в области влияния горнодобывающих комплексов. В результате подземной разработки месторождений с использованием технологии отработки с обрушением выработанного пространства в толще земной коры образуются полости. Постепенно устойчивость их нарушается, они заполняются обрушающимися из кровли породами, что приводит к перемещению и деформированию массива горных пород вследствие нарушения его естественного равновесия. Со временем процесс обрушения охватывает всю толщу налегающих пород, обрушение распространяется вверх, поверхность оседает, образуются так называемые зоны обрушения и сдвижения. Такое развитие наиболее заметно, если выемка руды осуществляется с обрушением вмещающих пород. При плавном оседании над месторождением возникает углубление в земной поверхности – мульда сдвижения, в которой сдвижения распределяются неравномерно и, вследствие этого, возникают вертикальные и горизонтальные деформации.

«Мокрая» ликвидация шахт еще больше ускоряет и увеличивает масштаб просадочных явлений. Затопление водой больших объемов выработанных пространств на ликвидированных шахтах сопровождается изменением напряженного состояния горного массива, активизацией сейсмических проявлений горного давления.

В докладе приводятся примеры возникновения ЧС явлений на остановленных горных выработках Урала, Донбасса и других регионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богун Л. Д., Воевода Б. И., Заборин М. С. Геодинамика и ее влияние на восстановление гидрологических условий в пределах закрытых шахт // Уголь Украины. – 2007. - №2. - С. 31-33.
2. Рыбникова Л. С., Рыбников П. А. Геофильтрационная модель массива горных пород в области обрабатываемых и ликвидируемых рудников горноскладчатого Урала // Литосфера. 2013. № 3. С. 130-136.
3. Мохов А. В. Гидродинамическая эволюция пустотного пространства каменноугольных шахт под влиянием затопления // Вестник Южного научного центра РАН. 2012. Т. 8. № 3. С. 42-49.
4. Елохина С. Н. Горнорудный техногенез постэксплуатационной стадии на территории Урала // Литосфера. 2013. Т. 5. С. 151-164.

ДИРЕКТИВЫ СЕВЕЗО

Жеребцов А. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Директива 96/82/ЕС Совета ЕС от 9 декабря 1996 г. «О контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами», устанавливает правила по предотвращению крупных аварий, которые могут произойти в результате определенной промышленной деятельности, и ограничению их последствий для здоровья человека и окружающей среды. Согласно «Директиве по Севезо» крупной аварией считается значительный выброс вредных веществ, пожар или взрыв, явившиеся результатом не поддающегося контролю развития событий в ходе промышленной деятельности, ведущие к серьезной непосредственной или отложенной опасности для человека (как внутри, так и вне территории предприятия), а также для окружающей среды [1].

Предпосылками разработки Директивы Севезо стала авария на химическом заводе в итальянском городе Севезо в 1976 г., когда в результате сбоя в процессе производства на химическом предприятии при взрыве рабочего котла произошёл выброс ядовитого облака, содержащего около шести тонн токсичных газов. В газовом облаке над Севезо содержался примерно один килограмм ТХДД, технически известный как 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin. Произошло тотальное загрязнение 1500 га густо населенной местности. Выброс в атмосферу диоксина имел серьезные последствия для здоровья людей, животных и окружающей природной среды. Более 37 000 человек по всем району Севезо подверглись беспрецедентным уровням диоксинов. В окрестностях погибло около 50 тыс. животных. После аварии в течение 16 месяцев город Севезо был необитаем.

Кроме того, диоксины вызывают развитие отдаленных эффектов, связанных с их мутагенным, эмбриотоксическими и канцерогенными свойствами. Под наблюдением было почти 36 тыс. людей, проживавших вблизи Севезо, у них зарегистрирована более высокая частота случаев рака, чем среди остальных жителей Италии. В период с 1976 по 1986 годы от рака в этом регионе умерло более 500 человек. В 1977 году в районе катастрофы зарегистрировано 38 случаев врожденных уродств, это значительно больше, чем в предыдущие годы. На землях фермеров потребовалось снять почву на глубину до 20 см, чтобы уменьшить уровень диоксина в пахотном слое. Зараженная земля объемом 200 тыс. м³ была перемещена, захоронена и заменена свежей почвой. Пришлось забить и уничтожить 78 тыс. мелких животных, около 700 голов крупного скота и уничтожить большое количество зараженного зерна и сена [2].

Первая Директива Европейского сообщества по предотвращению крупных промышленных аварий, ставшая правовым решением создавшихся проблем в области промышленной безопасности, получила название «Директива Севезо». Согласно Директиве Севезо I, изданной в 1982 г. Европейским советом под номером 82/501/ЕЭС, владельцам опасных объектов предписывалась разработка концепции обеспечения промышленной безопасности, декларации безопасности (Safety Report - Отчета о безопасности) и планов на случай аварии; информирование населения о возможных авариях, а государственных надзорных органов - о происшедших авариях; установление промышленной деятельности, которая потенциально может вызывать аварию. Директивой Севезо I предусматривалось формирование основ законодательства промышленно развитых европейских стран в области предупреждения и защиты от аварий, создание механизма сотрудничества органов власти между государствами-членами ЕЭС в целях накопления, учета и изучения сведений об авариях, что и было сделано государствами-участниками ЕЭС [1].

В 1996 г. Советом ЕЭС была принята Директива Севезо II – директива о предотвращении крупных аварий, установившая и конкретизировавшая ряд положений с учетом накопленной практики внедрения Директивы Севезо I. Директива SEVESO II, направленная на предотвращение аварий, помогла создать основу для более эффективного

регулирования ситуаций, связанных с риском. В Директиве Севезо II говорится: «...анализ заявленных в обществе крупных аварий указывает на то, что в большинстве случаев причинами являлись организационные недостатки». Контроль за выполнением предписаний Директивы Севезо II осуществляет Европейская комиссия. На предприятиях для обеспечения готовности к аварии или аварийной ситуации согласно Директиве должны быть разработаны соответствующие планы: внутренние, действующие в пределах предприятия, и внешние - для действий за пределами предприятия.

Директива Севезо II, имеющая широчайший охват и всеобъемлющий характер и направленная на предотвращение аварий, помогла создать основу для более эффективного регулирования ситуаций, связанных с риском. Необходимо, чтобы промышленность, регулирующие и планирующие органы выполняли требования этой Директивы. Согласно Директиве, при возникновении крупной аварии эксплуатирующая организация обязана безотлагательно уведомить об аварии компетентные органы власти и передать последним необходимые сведения для оценки последствий и принятия соответствующих мер. Принятие странами ЕС основных положений Севезо II, по мнению Еврокомиссии, позволило снизить аварийность в развитых странах ЕС в 4–8 раз: с 400 аварий, в том числе 75 крупных, в 1983 г. до 70, в том числе 21 крупная, в 1989 г., которые произошли примерно на 10 тыс. промышленных предприятиях ЕС [3].

В России, согласно данным Ростехнадзора, наблюдается следующая динамика происшествий. При существенном износе основных фондов и не снижающихся в целом объемах добычи и производства намечается тенденция снижения числа аварий и несчастных случаев со смертельным исходом. Согласно обобщенным данным, в России декларированию промышленной безопасности подлежат 2912 опасных производственных объектов, что составляет около 1 % всех объектов, подконтрольных Ростехнадзору.

Директива Севезо III была принята Европейской комиссией 24 июля 2012 г. В текст добавлены требования по оценке опасностей крупных аварий для конкретного опасного вещества, понятия «предприятие низкой опасности» и «предприятие высокой опасности», которые сравнимы с классификацией опасных производственных объектов, установленной в № 116-ФЗ Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»). Расширен перечень предприятий, объектов и видов деятельности, на которые не распространяется Директива Севезо III (военные предприятия; объекты добывающих отраслей промышленности; транспортирование опасных веществ, в том числе по магистральным трубопроводам; морская разведка и разработка полезных ископаемых, включая углеводороды; хранение газа на подводных морских площадках и площадках, на которых проводят разведку и разработку полезных ископаемых; свалка отходов, включая подземное хранение отходов) [1].

Новые требования, установленные в Директиве Севезо III, возможно приведут в дальнейшем к внесению изменений в Конвенцию ООН в части корректировки перечня опасных химических веществ и их классов. В таком случае это может повлечь внесение соответствующих изменений в приложения к Закону № 116-ФЗ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Международный договор Директива от 04 июля 2012 года № 2012/18/ЕС. «О контроле крупных аварий, связанных с опасными веществами, изменяющая и впоследствии отменяющая Директиву 96/82/ЕС Совета ЕС». Опубликована в Официальном журнале N L 197, 24.7.2012. С. 1.
2. Seveso: Before and After the Disaster. URL: <http://greenliving.about.com/od/greenprograms/a/Seveso-TCDD.htm>.
3. Лисанов М. В., Азаров Н. И., Давидюк О. В. Предупреждение промышленных аварий на основе директив Севезо // Безопасность труда в промышленности. 2006. № 12. С. 42-47. URL: http://programs.safety.ru/BTP/2006_12/06_12_42-47.pdf.

РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОЙ ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ПОРАЖАЮЩЕГО ФАКТОРА ПРИ АВАРИИ С ЛВЖ

Яшбулатов Я. М.

Научный руководитель Болтыров В. Б., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для выполнения расчета критерия поражающего фактора опасности на мазутном хозяйстве ОАО «Ашинский металлургический завод» мазутохранилища № 2 (рисунок 1) возьмем железнодорожную эстакаду с ж/д цистерной (рисунок 2).



Рисунок 1 – План расположения ОАО «АМЗ» и мазутного хозяйства

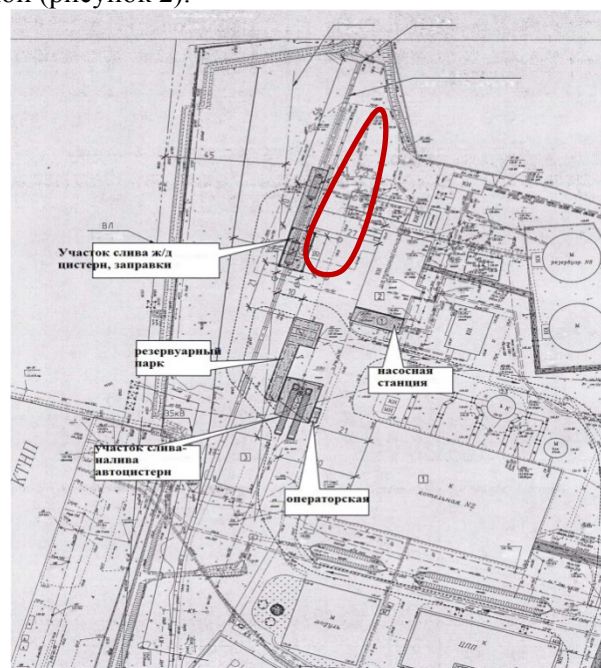


Рисунок 2 – Железнодорожная эстакада

Краткая характеристика опасности на железнодорожной эстакаде с ж/д цистерной [1]:

- состав блока состоит из ж/д цистерны, объемом 60 м³;
- блок ограничен ручной запорной арматурой;
- возможные аварии: разгерметизация, образование пролива, образование взрывоопасных концентраций в закрытом объеме, пожар пролива.

Рассмотрим наиболее вероятные аварийные ситуации: разрушение, разгерметизация ж/д цистерны на ж/д эстакаде, пролив нефтепродуктов, появление источника возгорания, пожар пролива. Максимальный объем ж/д цистерны 60 м³ (44 т) площадь ж/д эстакады 126 м² (ж/д эстакада не имеет отбортовки). При разрушении ж/д цистерны на ж/д эстакаде пролитый нефтепродукт свободно растечется по эстакаде, по территории, частично перельется в сливной желоб (~10 %), из него в приемную емкость. Рассчитаем площадь пролива:

При свободном проливе мазута диаметр пролива равен: $d = \sqrt{25,5 \cdot V} = 31,8 \text{ м}$.

Площадь пролива будет равна: $S = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 793,8 \text{ м}^2$.

Проведем расчеты при возникновении аварийной ситуации – «пожар пролив» [2].

1. Расчет интенсивности теплового излучения вычисляется по формуле:

$$q = E_f \cdot F_q \cdot \tau,$$

где E_f – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м²; F_q – угловой коэффициент облученности; τ – коэффициент пропускания атмосферы.

2. Рассчитываем эффективный диаметр пролива d , м, по формуле:

$$d = \sqrt{4S/\pi},$$

где S – площадь пролива, м².

$$d = \sqrt{4 \cdot 793,8/3,14} = 31,8.$$

3. Находим высоту пламени:

$$H = 42d(m/p\sqrt{gd})^{0,61},$$

где m – удельная массовая скорость выгорания топлива, 0,04 кг/(м²·с); p – плотность окружающего воздуха, 1,2 кг/м³; g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с²;

$$H = 42 \cdot 31,8(0,04/1,2\sqrt{9,81 \cdot 31,8})^{0,61} = 29,1.$$

4. Находим угловой коэффициент облученности F_q , принимая $r = 50$ м:

$$F_q = \sqrt{F^2 + F^2}$$

$$h = 2H/d, \quad h = 2 \cdot 29,1/31,8 = 1,83$$

$$S = 2r/d,$$

где r – расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта.

$$S = 2 \cdot 50/31,8 = 3,14$$

$$A = (h^2 + S^2 + 1)/2S, \quad A = (1,83^2 + 3,14^2 + 1)/2 \cdot 3,14 = 2,26$$

$$B = (1 + S^2)/(2S), \quad B = (1 + 3,14^2)/(2 \cdot 3,14) = 1,73$$

$$F_v = \frac{1}{\pi} \left[\frac{1}{S} \cdot \arctg\left(\frac{h}{\sqrt{S-1}}\right) + \frac{h}{S} \left\{ \arctg\left(\sqrt{\frac{S-1}{S^2+1}}\right) - \frac{A}{\sqrt{A-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)(S-1)}{(A-1)(S+1)}}\right) \right\} \right]$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \left[\frac{B-1}{\sqrt{B^2-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(B+1)(S-1)}{(B-1)(S+1)}}\right) - \frac{A-1}{\sqrt{A^2-1}} \cdot \arctg\left(\sqrt{\frac{(A+1)(S-1)}{(A-1)(S+1)}}\right) \right]$$

$$F = \sqrt{(-0,00583)^2 + (0,040143)^2} = 0,034.$$

5. Определяем коэффициент пропускания атмосферы τ :

$$\tau = \exp[-0,7 \cdot 10^{-4} \cdot (r - 0,5d)]$$

$$\tau_{15} = \exp[-0,7 \cdot 10^{-4} \cdot (50 - 0,5 \cdot 31,8)] = 0,976,$$

находим интенсивность теплового излучения q , принимая среднеповерхностную плотность теплового излучения пламени $E_f = 40$ кВт/м² в соответствии с таблицей 1 из приложения «В» [2], так как $d=12,7$ м: $q_{15} = 40 \cdot 0,034 \cdot 0,976 = 1,33$ кВт/м².

Таблица 1 – Расчет плотности теплового излучения при пожаре пролива

Аварийная ситуация	Диаметр пролива, м	Высота пламени, м	Величина теплового излучения на расстоянии 50 м, кВт/м ²
Ж/д цистерна	31,8	29,1	1,33

На расстоянии 50 м степень теплового воздействия отсутствует.

Пожары проливов представляют смертельную опасность только в случае попадания человека непосредственно в зону пламени (по регламенту 1-2 чел.), больше на месте аварии никого не должно быть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ОАО «АМЗ» ПЛАС на топливозаправочном пункте ЦПП. Книга 1. Оперативная часть. 2012.
2. ГОСТ Р 12.3.047-98, приложение В. Расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов ЛВЖ.

РЕКОМЕНДАЦИИ НАСЕЛЕНИЮ ПО ПОВЕДЕНИЮ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Шепель В. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Риск воздействия загрязнителя того или иного вида определяется как вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате этого воздействия. В настоящее время актуальным является изучение проблем влияния радиации на окружающую природную среду и человека. Радиация по своей природе смертельно опасна для жизни. При больших дозах она может разрушать клетки, вызывать серьезные повреждения тканей органов и явиться причиной гибели организма. Малые дозы облучения могут запустить цепь событий, приводящую к раку или к генетическим дефектам, которые, возможно, проявятся у следующих поколений человека, подвергшегося облучению [1, 2]. Ежедневно человек получает дозу облучения, как от естественных источников, так и от искусственных. Источником облучения, являющимся одним из самых опасных, по мнению обычных людей, источников риска являются атомные электростанции, хотя по оценкам специалистов они вносят весьма незначительный вклад в суммарное облучение населения.

В настоящее время общепризнанным является утверждение специалистов о том, что атомная энергетика и промышленность являются одними из наиболее «чистых» отраслей производства. При нормальной работе ядерных установок выбросы радиоактивных материалов в окружающую среду очень незначительны. Сравнительный анализ опасности различных объектов показывает, что риск смертельных поражений, например, от выбросов АЭС при нормальной их работе в 400 раз меньше, чем от выбросов вредных веществ, источниками которых являются тепловые электростанции. По оценкам ученых, в США из среднегодовой общей смертности от рака, составляющей 400 тыс. человек, в результате функционирования АЭС умирает лишь 3 человека. Тем не менее, как следует из результатов ранжирования по степени риска тридцати различных видов технологий и видов деятельности человека, выполненного на основе опросов общественного мнения в США, атомная энергетика занимает 1 место [1]. По мнению большинства ученых, ядерные реакторы достаточно безопасны, а системы слежения и контроля, защитные экраны и обученный персонал гарантируют их безаварийную работу. Также ядерная энергетика является «экологически чистой», так как обеспечивает снижение выброса парниковых газов при замещении энергетических установок, работающих на ископаемом топливе.

Однако, несмотря на принятие самых жестких конструктивных и организационно-технических мер по обеспечению безопасности ядерных реакторов, независимо от их назначения и мощности, радиационный риск для персонала объектов с ядерными реакторами, населения и экосистем остается реальностью. Последствия радиационных аварий, при их реализации, как правило, являются весьма опасными. Иллюзия безопасности ядерной энергетики была разрушена, после того как произошла катастрофа на Чернобыльской АЭС. Катастрофа в Чернобыле показала, что потери при аварии на ядерном энергетическом реакторе на несколько порядков превышают потери при аварии на энергетической установке такой же мощности, использующей ископаемое топливо. В эпицентре аварии уровень загрязнения был настолько высок, что население ряда районов пришлось эвакуировать, а почвы, поверхностные воды, растительный покров оказались радиоактивно зараженными на многие десятилетия. Суммарная активность выброса радионуклидов оценивается величиной порядка 10^{19} Бк. В результате аварии общая площадь радиоактивно загрязненных территорий только в России с плотностью загрязнения выше 1 Ки/км^2 по цезию-137 достигала почти 60 тыс. км^2 . В результате аварии на Чернобыльской АЭС большие дозы облучения получили почти 600 человек из числа персонала, находящегося в тот день на площадке АЭС. Из них 134 человека подверглись особо значительному облучению, 28 погибли от лучевой болезни в течение нескольких месяцев после аварии [3].

Актуальность обращения к теме состоит в том что, на территории Свердловской области, в 40 км от г. Екатеринбурга, располагается Белоярская АЭС. В 30-километровой зоне БАЭС проживает около 180 тыс.человек. В зависимости от метеорологических условий, возможное радиоактивное загрязнение может затронуть полностью или частично 11 муниципальных образований, 76 населенных пунктов и 170 объектов экономики с общей численностью населения около 2 миллионов человек.

Целью нашего исследования было изучение методики определения экологического риска на территориях загрязненных радионуклидами, а так же оценка опасности проживания и эффективности защитных мероприятий на территориях загрязненных радионуклидами [4]. Рекомендации на основании которых были проведены исследования, направлены на то, чтобы население обладало необходимыми сведениями и умением оценивать ситуацию, создающуюся в результате радиоактивного загрязнения территории, для самостоятельного принятия оптимальных для себя решений.

Для того чтобы выбрать для себя правильную линию поведения, населению на территориях загрязненных радионуклидами необходимо, прежде всего, ясно представлять себе величину возможного ущерба и степень риска, связанного с последствиями аварии. Это можно сделать следующим образом. Рассчитаем дозу за всю жизнь от всех нуклидов по приближенной формуле:

$$D(\text{бэр}) = 0,6 \cdot P,$$

где D – ожидаемая за 70 лет после аварии доза внешнего и внутреннего облучения без мер защиты, бэр; P – начальная плотность загрязнения местности радиоактивным ^{137}Cs , Ки/км². Коэффициент в формуле, по нашим данным, может изменяться от 0,2 до 0,8, в зависимости от типа почв, преобладающих в изучаемом регионе. Вычислим возможную связанную с дозой облучения среднюю потерю времени своей жизни в днях:

$$\text{СПЖ}(\text{сут}) = 5 \cdot D,$$

где СПЖ – средняя потеря времени жизни от всевозможных заболеваний, связанных с дозой D . Из формулы видно, что потери времени жизни на 1 бэр равны 5 сут. Эта величина отражает относительно невысокую вероятность отдаленных эффектов (одно опухолевое заболевание на 2000 чел.) и позднее их проявление (чаще в конце жизни).

$$\text{СПЖ}(\text{сут}) = 5 \cdot 24 = 120 (\text{сут}) \quad (\text{из отпущенных нам } 25000 \text{ сут.}).$$

По сроку вероятности потери жизни это сопоставимо с ущербом от ряда факторов риска нашей жизни (на транспорте, от курения, для некоторых профессий) или от естественного фона радиации. Для жителей промышленно развитой стран вероятность погибнуть в автомобильной катастрофе в 5 раз, а вероятность преждевременной смерти из-за курения (при выкуривании 20 сигарет в день) более чем в 100 раз превышает вероятность умереть от рака вследствие облучения. Установленные предельные и контрольные уровни содержания радионуклидов в окружающей среде, в продуктах и воде позволяют снизить общую дозу облучения организма за счет ограничения поступления их внутрь. Установлено, что при уровнях доз, реально существующих на территориях зараженных радионуклидами, здоровью человека может быть нанесен намного больший ущерб от нарастающего психоэмоционального напряжения – стресса, обусловленного необоснованным страхом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск: пер. с англ. – М.: Мир, 1990. 79 с.
2. Александрова Ж. Н. Радиационная безопасность и радиэкология. – Екатеринбург, 2009.
3. Алексахин Р. М. Ядерная энергия и биосфера. – М., 1982.
4. Рекомендации населению по поведению на территории, загрязненной радионуклидами / В. Н. Малаховский, М. И. Балонов, В. В. Борисова [и др.]; под ред. проф. П. В. Рамзаева. – М.: ИздАТ, 1992.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СУХОЛОЖСКОГО КАРЬЕРА ИЗВЕСТНЯКОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Голдырева Е. В., Петрова И. Г.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одним из важнейших направлений в области охраны природы является рекультивация земель, нарушенных в результате промышленной деятельности человека, и возвращение их для дальнейшего использования. Особенно много сельскохозяйственных и лесных угодий нарушается в результате разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Цель рекультивации — приведение земель в состояние, пригодное для использования их в интересах сельского, лесного и водного хозяйств, гражданского и дорожного строительства. Вопросы рекультивации решаются для каждого карьера с учетом геологических, горно-технологических и экономических факторов и инженерно-экологических условий.

Вопросы изучения инженерно-экологических условий территории отработанных карьеров, предназначенных для рекультивации, рассмотрены на примере Сухоложского карьера известняков, расположенного в районе г. Сухой Лог.

Площадь исследований с юго-запада примыкает к границам Сухоложского цементного завода, который существует с 1916 года, и эксплуатировал одноимённое месторождение. Добыча сырья на данном карьере осуществлялась вплоть до 1970 года и была прекращена ввиду того, что перспективная площадь выходила за линию горного отвода и попадала в черту городской застройки. Позднее, в течение более 30 лет, происходило стихийное заполнение карьера производственными отходами и бытовым мусором. В настоящий момент для улучшения экологической обстановки территории города Сухой Лог и ликвидации источника загрязнения окружающей среды было принято решение о проведении работ по рекультивации данного объекта. Для оценки современного экологического состояния и условий реализации проекта были выполнены комплексные инженерные изыскания, в состав которых вошли и инженерно-экологические работы, включая: рекогносцировочное обследование, площадное опробование почвенного профиля, гидрогеологические исследования, радиационное обследование территории; газохимические и температурные исследования участков складирования твердых бытовых и промышленных отходов, атмосферические исследования, гидрохимическое опробование.

В процессе изысканий были получены характеристики компонентов природной среды до начала рекультивации объекта.

Оценка состояния атмосферы района г. Сухой лог позволяет охарактеризовать ее состояние как слабозагрязненное. Превышения ПДК загрязняющих веществ (диоксида азота, оксида азота, диоксид серы, пыли) в атмосфере не выявлено. Оценка уровня пылевой нагрузки выполненная по снеговому покрову составляет 0,061- 0,083 г/м²·сут. Данный уровень запыленности характерен для промышленных городов Урала. Газогеохимические исследования выявили в составе почвенного воздуха точечные аномалии с повышенным содержанием метана и углекислого газа, приуроченные к участкам с ранее накопленными бытовыми отходами на южном борту карьера. Оценка загрязнения почв и грунтов показала, что распределение элементов в насыпных грунтах, накопленных на протяжении более чем 30 лет, крайне неравномерно, как по площади, так и в разрезе. Наибольшие значения, превышающие ПДК, отмечаются по содержанию цинка, кадмия и хрома. Показатель суммарного загрязнения изменяется в широких пределах от 1 до 346, при этом степень загрязнения почв характеризуется от допустимой до чрезвычайно опасной. Гидрохимические исследования поверхностных и подземных вод показали загрязнение подземных вод, вскрытых в дне карьера, соединениями азотной группы и железа. Воды в р. Пышме, которая является дренажной для водносного горизонта, распространенного на участке изысканий, по составу сульфатно-

гидрокарбонатные кальциевые, нейтральные, на момент изысканий в них отмечается превышение содержания ПДК только по железу. Стационарные режимные наблюдения, которые выполнялись после проведения изысканий, также не показали превышений нормативных значений загрязняющих веществ.

Изучение радиационной обстановки показало отсутствие источников ионизирующего излучения, значение мощности гамма-излучения пород изменяется в пределах от 8 и 16 мкР/ч, что не превышает фоновых. Исследование радоноопасности территории, выполненное методом оценки удельной активности Ra-226 в пробах скального грунта показало, что значения изменяются в интервале 50,4-57,5 Бк/кг, при среднем значении 54,3 Бк/кг, что значительно ниже лимитируемого показателя 100 Бк/кг, и позволяет отнести к 1 категории радоноопасности.

Изучение состава и состояния растительного покрова на участке показало, что он полностью трансформирован, преобладают рудеральные сообщества. Являясь землями городских поселений, переданными под размещение производственных объектов, площади не представляют аграрной ценности и не используются для выращивания сельскохозяйственных культур. Объекты лесного фонда отсутствуют. Редких и исчезающих видов растительности не выявлено.

Планируемая деятельность не предусматривает размещение на участке изысканий каких-либо зданий, сооружений, капитальной автодороги, постоянной линии электропередач. Вся инфраструктура, необходимая для обеспечения работы участка, будет находиться на площадке Сухоложского цементного завода. В связи с техногенной нарушенностью территории, рельеф, почвенный и растительный покровы отсутствуют и, следовательно, загрязнению и нарушению подвержены не будут. Рекультивация позволит вернуть территории в пригодное для хозяйственного использования состояние и предотвратит образование несанкционированной свалки отходов от населения и предприятий города.

Наиболее чувствительными природными компонентами, которые, возможно, будут трансформироваться, являются природные воды (подземные и поверхностные), а также атмосферный воздух. Размер санитарно-защитной зоны для рекультивируемого карьера должен составлять не менее 100 м от ближайшей жилой застройки (п. 7.3.СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»). Расстояние от Южного участка до границы жилой застройки составляет 250 м.

Необходимо исключить влияние фильтрационных вод на подземные водоносные горизонты и поверхностные водные объекты. Материалом для заполнения выработанного пространства карьера предусмотрены твёрдые производственные отходы цементного завода, включая керамическую пыль, отходы керамики и бой шамотного кирпича. Складирование жидких отходов не планируется. Во избежание фильтрации атмосферных осадков через толщу накопленных отложений, после окончания процесса приемки отходов необходимо предусмотреть надёжный гидроизоляционный слой на поверхности отходов. При этом поверхность отходов и верхнего гидроизоляционного слоя должна иметь выпуклую форму, либо уклон, чтобы вода могла самотёком стекать по гидроизоляционному слою за контуры складированных отходов.

При таком проектном решении, по окончании рекультивации будет получен своеобразный гидроизоляционный «кокон» в котором будут находиться отходы. Отходы будут иметь гидроизоляцию со стороны атмосферных осадков и находиться выше уровня подземных вод.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГРАВИТАЦИОННОГО СПУСКА ЛЮДЕЙ

Ригер Е. Ф.

Научный руководитель Дмитриев В. Т., д-р техн. наук, проф.

ООО «Центр НТР»

В Уральском государственном университете разработана конструкция устройства для эвакуации и самоэвакуации людей, оказавшихся в высотных зданиях или при возникновении чрезвычайных ситуаций в подземных выработках горных предприятий.

Конструкция предлагаемого устройства для транспортировки людей или груза под действием силы тяжести и принцип его действия показаны на рисунках 1 и 2.

Устройство состоит из корпуса 1, барабана 2, на который намотана термообработанная стальная лента 3 (грузоноситель), жестко закрепленных в корпусе шпилек 4, подвижных шпилек 5, ручки для перемотки ленты 13.

Для спуска людей и груза с высоты со скоростью 1,0-1,2 м/с разработан стабилизатор скорости (рисунки 1, 2), который содержит корпус 6, лопатки 7, диск 8, пробку (крышку) 9, регулировочные шпильки 10, крепежные винты 11, вал 13, жестко соединенный с барабаном 2, рабочую среду 14, которая может быть в состоянии пыли, песка, песка со смазочным материалом, шариков, речной гальки, вязкой жидкости, клея и т. д.

Предлагаемое устройство работает следующим образом: под действием силы тяжести лента 3 (грузоноситель), сматываясь с барабана 2, вращает барабан и вал 13, на котором жестко закреплен диск 8, лопатки 7. Лопатки могут быть радиальные, загнутые вперед или назад.

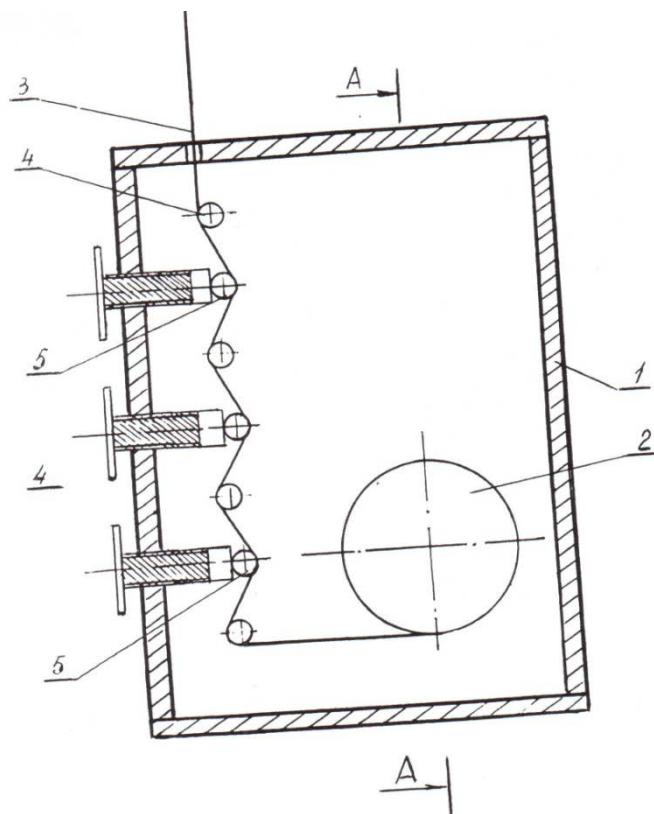


Рисунок 1 – Стабилизатор скорости

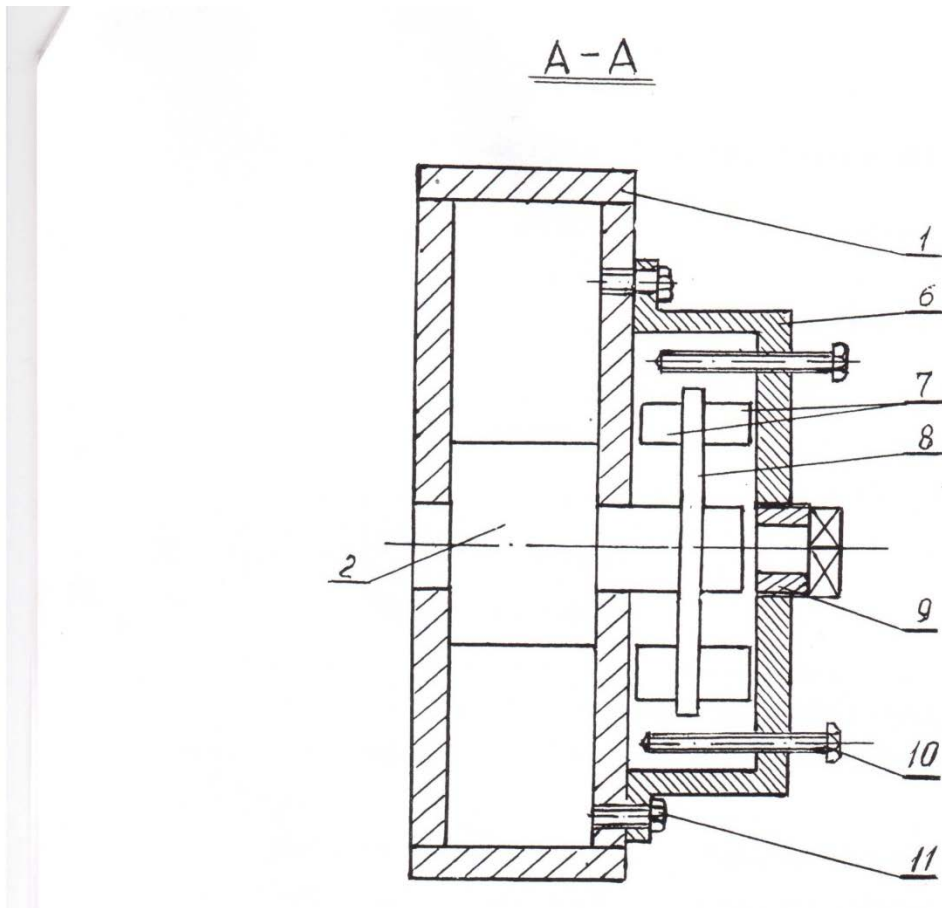


Рисунок 2 – Стабилизатор скорости (разрез А-А, см. рисунок 1)

При вращении вала 13 вращается и диск 8 с закрепленными на нем лопатками, которые за счет центробежных сил выталкивают из пространства 14 к периферии находящуюся на нем среда. При этом, чем выше угловая скорость диска 8, тем плотнее становится рабочая среда на периферии.

Стабилизация скорости движения грузоносителя осуществляется:

- путем изменения плотности и количества рабочей среды в стабилизаторе;
- изменением размеров его корпуса (диаметра и ширины);
- перемещением регулируемых шпилек 10, их количеством, размерами, формой и пространственным расположением;
- за счет количества, формы, размеров и расположения лопаток на диске 8 и т. д.

Стабилизатор скорости предназначен для гашения потенциальной энергии, которой обладает любой груз массой m , поднятый на высоту H .

Вышеприведенные способы гашения скорости спускаемого груза позволяют осуществлять ее плавную регулировку. При этом основная потенциальная энергии поднятого груза массой m гасится при перемещении грузоносителя между неподвижными шпильками 4 и подвижными 5.

Окончательная настройка спускаемого устройства осуществляется при помощи стабилизатора. Гайка 9 (крышка) предназначена для заполнения корпуса стабилизатора рабочей средой.

Предлагаемое устройство для гравитационного спуска людей и грузов конструктивно простое, а следовательно, будет иметь невысокую стоимость его изготовления, что благоприятно скажется при его широком внедрении.

ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА ПРИМЕНЕНИЯ ГРУЗОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ГРАВИТАЦИОННОГО СПУСКА ЛЮДЕЙ И ГРУЗОВ

Ригер Е. Ф.

Научный руководитель Дмитриев В. Т., д-р техн. наук, проф.

ООО «Центр НТР»

В настоящее время для устройств, предназначенных для гравитационного спуска людей и грузов, в основном применяются стальные канаты и канаты (круглые, ленточные), изготовленные из синтетических материалов. Как те, так и другие имеют свои относительные преимущества и недостатки.

Стальные канаты являются ответственным элементом лифтовых, шахтных вертикальных и наклонных подъемных установок, экскаваторов и т. д. Сроки службы канатов, по данным различных исследователей, в среднем составляют: на лифтовых установках – 1-2 года; на подъемниках наклонных шахт – 3-6 месяцев; канаты механизма подъема ковша экскаватора – 1,6-2 месяца; канаты механизма открывания днища ковша – 2-3 недели и т. д.

Вопросы конструирования и расчета на прочность шахтных подъемных канатов почти 100 лет являются предметом научной дискуссии. И у нас, и за рубежом им посвящено большое количество работ.

Однако проблема долговечности каната продолжает оставаться одной из актуальнейших. Особенно часто выходят из строя канаты, работающие в паре с блоком, так как проволоки каната, огибающего блок, испытывают напряжение от растяжения, изгиба, кручения, динамических нагрузок, контакта между собой и желобом шкива и т. д.

Таким образом, при набегании и сбегании каната с блока в проволоках возникают значительные усилия.

Все эти факторы приводят к быстрому разрушению каната, особенно если соотношения D/d малы. Разрушение проволок, в основном, носит усталостный характер.

В последние годы у нас в стране и за рубежом наметилась тенденция изготовления пластически обжатых канатов с целью механического выполнения сечения металлом и снижения контактных напряжений за счет увеличения площади контакта.

Пластически обжатые канаты обладают повышенной прочностью и более высокой работоспособностью, однако, они не могут полностью решить проблему гибких тяговых органов, так как круглые канаты конструктивно не приспособлены для работы в паре с движущимся шкивом. Известно, что круглое сечение наиболее нерационально работает на изгиб. Оптимальным сечением грузоносителя будет такое, у которого минимальный радиус инерции, т. е. весь металл сгруппирован около оси. В этом случае изгибные напряжения будут незначительны. Таким требованиям отвечает тонкая канатная лента, у которой основные недостатки круглого каната – изгибные и контактные напряжения – очень малы. Стальная канатная лента толщиной от 5 до 1,3 мм, шириной 500-800 мм и длиной до 500 м широко применяется в отечественной и зарубежной инженерной практике.

Стальная лента не вытягивается, весьма стойка против износа и повреждений острыми гранями абразивных грузов, нагретых до температуры 350 °С.

В качестве тягового органа грузоподъемных машин стальная лента до настоящего времени не использовалась. В предлагаемых нами устройствах для спуска людей и грузов в качестве грузоносителя применена стальная, термообработанная лента, которая, по сравнению со стальным канатом, обладает целым рядом существенных преимуществ, а именно: стоимость одного погонного метра меньше, чем стоимость каната; расчеты на прочность более точные; при навивке на бабину (барaban) и сматывании с нее нет заеданий; при сматывании ленты с барабана диаметр навивки уменьшается, что приводит к уменьшению скорости спуска.

Все приведенные выше преимущества ленточных грузоносителей перед канатными дают достаточное основание использовать их при разработке устройств гравитационного спуска людей с высотных зданий.

СЦЕНАРИИ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ НА ХВОСТОХРАНИЛИЩАХ УРУПСКОГО ГОКА

Стороженко Л. А., Звонарев Е. А., Теплинская А. А.
Научный руководитель Стороженко Л. А., канд. геол.-минерал. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Хвостохранилище I и II очереди Урупской обогатительной фабрики находится в Карачаево-Черкесской Республике, в Урупском районе, в 1,7 км севернее ст. Преградная, в долине р. Богачуха [1] и предназначено для складирования твердых отходов обогащения (хвостов) медно-колчеданных руд. Борта долины крутые, изрезаны залесенными балками и оврагами. Отметки долин 840,0-905,0 м; водоразделов – 950,0-1050,0 м. Напорный фронт хвостохранилища I очереди образует намывная дамба длиной по гребню 2460 м, напорный фронт хвостохранилища II очереди – намывная дамба длиной по гребню 540 м. В верховьях хвостохранилища II очереди находятся 2 плотины, подпирающие воды аккумулирующей емкости р. Богачуха. Общая длина напорного фронта этих плотин – 250 м. Общая площадь, занимаемая ГТС хвостохранилища I и II очереди, составляет 199,2 га, полезная площадь – 128,2 га.

На хвостохранилище возможны различные виды аварийных ситуаций, связанные с отказом или аварией различного оборудования и сооружений. Но только в случае *гидродинамической аварии* возможны наиболее тяжелые последствия.

Гидродинамическая авария на хвостохранилище может произойти при разрушении ограждающей дамбы, при котором дамба утратит свое функциональное назначение, состоящее в том, чтобы удерживать от растекания находящиеся в хвостохранилище хвосты и воду. Это может произойти по следующим причинам:

1. Переполнение хвостохранилища, приведшее к переливу воды через гребень дамбы;
2. Потеря ограждающей дамбой устойчивости;
3. Разрушение ограждающей дамбы в результате внешнего динамического воздействия (например, землетрясения, террористического акта и т. п.).

Рассмотрим условия, которые могут привести к возникновению гидродинамической аварии.

В выведенном из эксплуатации хвостохранилище I очереди находится небольшое количество воды (~9,3 тыс. м³), накапливающейся в результате атмосферных осадков. Излишки воды постоянно сбрасываются в р. Уруп через систему очистных сооружений. Превышение гребня дамбы над уровнем воды в прУДКе составляет 2м. При таких условиях развитие гидродинамической аварии на хвостохранилище с тяжелыми последствиями практически невозможно.

Хвостохранилище I очереди является безопасным сооружением в отношении возможностей развития и последствий гидродинамической аварии. Но выше хвостохранилища I очереди находится действующее хвостохранилище II очереди, авария на котором может в какой-то степени затронуть и хвостохранилище I очереди, поэтому в сценариях возможных гидродинамических аварий хвостохранилища I и II очередей следует рассматривать как единый комплекс.

В хвостохранилище II очереди находится примерно 145 тыс. м³ осветленной воды. Превышение гребня ограждающей дамбы над уровнем воды в прУДКе - 3м. Протяженность надводного пляжа (удаленность прУДКа от гребня ограждающей дамбы) составляет 290-420 м. Состояние дамбы и плотин удовлетворительное, запас устойчивости достаточный. Потеря дамбой устойчивости, связанная с конструкцией и условиями эксплуатации, является весьма маловероятным событием. При таких условиях угроза развития гидродинамической аварии практически отсутствует.

Основную опасность для возможности развития гидродинамической аварии представляет аккумулирующая емкость, находящаяся за верховыми плотинами выше

хвостохранилища. В период весеннего паводка в этой емкости накапливается до 0,643 млн м³ воды – стока р. Богачуха, которая при аварийной ситуации может попасть в хвостохранилище.

Хвостохранилище может переполниться только в случае, если объемы поступления воды превышают объемы ее сброса (откачки) из хвостохранилища. Сброс воды из хвостохранилища возможен только через водосбросный колодец и коллектор с максимальной пропускной способностью 805 м³/ч. При проектном режиме эксплуатации условия для развития гидродинамической аварии отсутствуют, но при прорыве верховых плотин поступление воды многократно превысит объемы возможного сброса, т. е. угроза переполнения в этом случае весьма высокая. Причинами возможной аварии могут быть природные воздействия с параметрами, превышающими расчетные проектные или террористический акт. Такими воздействиями могут быть паводок сверхрасчетной водности (< 0,5 % обеспеченности) или сейсмические толчки с интенсивностью выше 8 баллов, а также их сочетание [2].

Рассмотрим ситуацию, при которой возможно развитие гидродинамической аварии с *наиболее тяжелыми последствиями*. Вероятность развития такой ситуации наиболее высока в период весеннего паводка. Водоотводный канал р. Богачуха рассчитан на пропуск 11 м³/с, причем по проекту сброс воды из аккумулирующей емкости начинается после сброса талых вод из логов, расположенных по трассе водоотводного канала, в течение которого в аккумулирующей емкости идет накопление паводкового стока реки. Если накопление воды в аккумулирующей емкости будет идти с темпом выше максимальных проектных 56 м³/с (0,5 % обеспеченность), то не исключается ситуация переполнения аккумулирующей емкости и перелива воды через гребень верховых плотин.

Плотины сложены из суглинков и поэтому при переливе через гребень начнется их размыв. Кроме того, район относится к сейсмически опасным. При наложении сейсмических толчков на паводковую ситуацию вероятность разрушения верховых плотин существенно возрастает. Параметры размыва верховых плотин для последствий аварии существенного значения не имеют. Независимо от времени и параметров размыва плотин будем исходить из того, что последствия такого размыва максимальные, т. е. вся вода аккумулирующей емкости попадает в хвостохранилище. Общий объем воды в хвостохранилище в этом случае составит до 0,788 млн м³. С учетом волнового наката от волны прорыва на верховой откос ограждающей дамбы вероятность разрушения и размыва дамбы существенно повышается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Декларация безопасности гидротехнических сооружений Урупского ГОКа.
2. Осадчая Л. Сокровища Урупских недр. 2006.

ПРИРОДА МЕЛКО- И ГЛУБОКОФОКУСНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРОГНОЗА

Паняк С. Г., Власов А. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Широко дискутируемые вопросы прогнозирования землетрясений должны тесно коррелироваться с современными представлениями о природе этих опасных явлений. Существенные успехи достигнуты в понимании природы мелкофокусных (внутрилитосферных) землетрясений, проявляющихся, обычно, до глубин 50-70 км. Такая глубина отвечает мощности хрупкой литосферы в переходных зонах, на стыке океанической и континентальной коры, где сейсмические явления проявляют себя с максимальной активностью. Рассматривая землетрясения как следствия хрупких деформаций в литосфере, становится понятным резкое уменьшение их количества в интервале глубин от 70-100 км (в зависимости от типа коры) до 300-400 км. Именно в этом интервале залегает астеносфера, вязкая оболочка, вещество которой способно скорее к пластичным, нежели хрупким, деформациям. Такое состояние вещества мантии в упомянутом интервале глубин, в свою очередь, обусловлено приближением реальной температуры недр Земли к температуре плавления.

Сочетание благоприятных физических параметров в пределах океанической коры (высокий температурный градиент и сравнительно низкие давления) существенно повышают пластичность вещества астеносферы, оно вовлекается здесь в планетарные конвективные потоки, образуя тем самым гигантские транспортеры, перемещающие литосферные плиты. При наличии малейших признаков пластичности и градиента температур (у подошвы астеносферы около 2000 °С, а в кровле 1500 °С) возникновение конвекции неизбежно. В зонах восходящих струй и последующем раздвиге хрупкой литосферы (в зонах рифтов) декомпрессионные условия могут привести к «вскипанию» перегретого вещества астеносферы и последующим вулканическим извержениям. В пределах более мощных континентальных блоков коры давление в мантии повышено, а соответствующая пониженная текучесть вещества тормозит скорость конвективных струй. Компьютерные модели способны иллюстрировать описанные процессы.

Восходящие и нисходящие мантийные струи в астеносфере достигают скоростей в первые дециметры в год и создают в основании литосферных плит соответствующие термодинамические условия. Расходящиеся струи стимулируют условия растяжения залегающих на них блоков хрупкой литосферы и образуют рифты, а сходящиеся встречные создают условия сжатия (коллизийные швы). В коллизийных швах, развитых преимущественно по периферии Тихого океана, землетрясения обусловлены, как правило, проявлением дискретных процессов поддвига маломощной, но более тяжелой океанической плиты под более легкую континентальную по так называемым зонам Беньюффа. В рифтовых зонах расколы литосферы нередко сопровождаются формированием поперечных трансформных разломов, основных источников сейсмических явлений. Особенно ярко они проявились в виде секущих поперечных трещин по отношению к Срединно-океаническому хребту (СОХ) в Атлантике. Желоб рифтовой природы в Центральной Атлантике смещается многочисленными трансформными разломами, которые, в свою очередь, подчеркивают различия механизма и скоростей перемещения литосферных плит Земли на разных широтах. Однако желоба рифтов сохраняются не долго, вскипевшая в условиях декомпрессии астеносфера вскоре заполняет их магматическими породами, образуя СОХ.

В соответствии с упомянутыми различиями условий проявления хрупких деформаций в коллизийных швах и рифтах некоторой спецификой должны обладать методики прогноза этих опасных явлений. Не вызывает сомнений, что хрупким разрывам должны предшествовать пластические и упругие деформации. На их фиксацию должны быть направлены усилия ученых и практиков, занимающихся прогнозом землетрясений. Постоянному мониторингу в

таких участках должны быть подвержены параметры физических полей Земли (гравитация, магнетизм, тепловые потоки и т.п.), а также гидрогеологические характеристики (уровень стояния подземных вод, их состав, температура, жесткость), геохимические характеристики грунтовых газов, биологические факторы. Эти характеристики для отдельных регионов могут обладать определенной спецификой, однако, одновременное проявление изменений упомянутых параметров может однозначно свидетельствовать о надвигающейся сейсмической угрозе. Для современной науки проблемой является кратковременный (суточный) прогноз. Однако опыт показывает высокую эффективность такого прогноза, в случае предупреждения катастрофы количество жертв уменьшается на порядок.

Намного сложнее обстоят дела с глубокофокусными землетрясениями. По поводу их природы ведется острая дискуссия. Очевидно, что причиной сейсмических явлений на глубинах 400-900 км не могут служить активные процессы в астеносфере. Трудно представить механизм и тем более источники энергии, способные приводить к хрупким деформациям на таких глубинах. Согласно современным гипотезам [1, 2, 3] глубокофокусные землетрясения проявляются как следствие детонации в мантийных потоках углеводородов. Тяжелые углеводороды, являющиеся основными носителями конвективного тепла, при подъеме из ядра Земли и вхождении в тектоносферу образуют метастабильные соединения, которые согласно расчетам авторов, способны к детонации с высвобождением энергии 10^{18} - 10^{20} эрг. Примером таких изохорических взрывов могут служить алмазонасные трубки взрыва и многие другие взрывные кольцевые структуры, образующиеся в результате эндогенного импактогенеза. К тяжелым углеводородам с высокой энергетической емкостью относят CH , CH_2 , CH_3 , CHN , CHNS и др., которые характеризуются высокой энтальпией образования. В детонации участвуют также алканы, алкены, алкадиены, алкины, нафтены и арены. В термодинамических условиях земного ядра эти соединения нестабильны. Превращение их в стабильные легкие углеводороды (например, $2\text{CH}_2 = \text{CH}_4 + \text{C}$, $\text{CH}_2 + \text{H}_2 = \text{CH}_4$) сопровождается высвобождением большого количества энергии. Для существенно водородных глубинных струй реакции приобретают вид $4\text{H}_2 + \text{CO} + \text{CH}_2 = \text{H}_2\text{O} + 2\text{CH}_4$ с образованием паров воды, которая существенно снижает температуру плавления мантии, и, поднимаясь вверх, участвует в магматических процессах. Согласно расчетам авторов, объемная энергетическая емкость тяжелых углеводородов сопоставима с тринитротолуолом. Если рассматривать периферию Тихого океана, то гипоцентры глубокофокусных землетрясений по отношению к мелкофокусным всегда смещены в сторону континентов и проектируются на внутренние моря и депрессии. Прогноз таких землетрясений представляется пока проблематичным. Глубокофокусные землетрясения проявляются относительно редко и их последствия невелики. Их распространение традиционно совпадает с известными глобальными зонами деструкции Земли. Такие зоны фиксируются высокими тепловыми потоками и существенно влияют на размещение конвективных струй в астеносфере, что, свою очередь, активно влияет на последующее размещение относительно мелкофокусных землетрясений в литосфере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Детонация в мантийных потоках тяжелых углеводородов / И. К. Карпов, В. С. Зубков, В. А. Бычинский [и др.] // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 6. С. 754-762.
2. Маракушев А. А. Происхождение Земли и природа ее энергетической активности. – М., 1999. 320 с.
3. Маракушев А. А., Соколов Б. А. Углеводород на Земле и в Космосе и проблема происхождения жизни // Вестник Московского университета. Сер.: Геология. 2001. № 3. С. 3-15.

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ПЛОЩАДИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Ковердяев Н. А.

Научный руководитель Елохин В. А., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Ежегодно на территории г. Екатеринбурга происходит от одного до 18 торфяных пожаров (рисунок 1). Наиболее подвержены возгораниям территории центра города и Уктуса. Кроме того, пожары фиксировались в Верх-Исетском районе и на Шарташе.

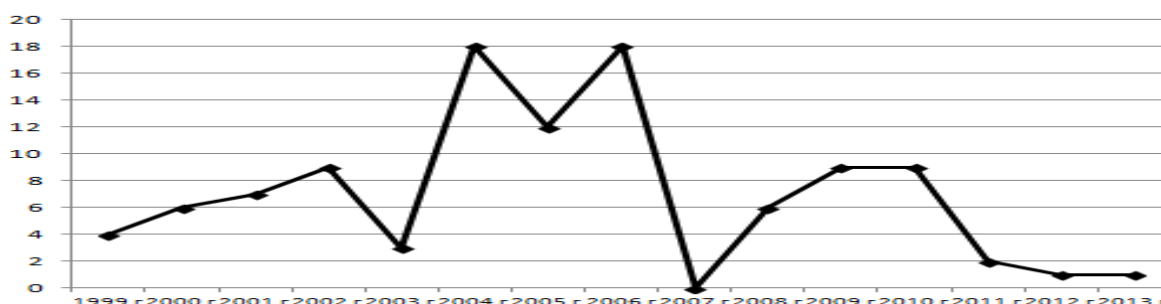


Рисунок 1 – Динамика изменения количества торфяных пожаров на территории г. Екатеринбурга

Самый крупный по площади торфяной пожар произошел в июне 2004 года на Уктусе, который охватил площадь 38,2 га.

С целью установления зависимостей площадей торфяных пожаров (S) и метеорологических данных выполнены корреляционный, кластерный и факторный анализы.

Так как часть метеорологических данных имела только качественные характеристики, предварительно было проведено «шкалирование» этих показателей. В расчетах использовались: температура воздуха дневная (t_1) и вечерняя (t_2), скорость ветра днем (V_1) и вечером (V_2), направление ветра днем (N_1) и вечером (N_2) погодные условия (облачно, пасмурно, дождь и т.д.) днем (C_1) и вечером (C_2).

Выполненный корреляционный анализ (таблица 1) позволил установить, что площадь пожаров в течение исследованного периода времени не имеет связи ни с одним из метеорологических показателей, в то время как показатели, характеризующие погодные условия, между собой связаны.

Таблица 1 – Матрица парных коэффициентов корреляции метеорологических характеристик и площади пожаров

S	t_1	t_2	V_1	V_2	N_1	N_2	C_1	C_2	S
1,00	0,10	0,07	-0,16	-0,09	0,01	0,05	-0,09	-0,12	S
	1,00	0,93	0,21	0,24	0,32	0,26	0,15	-0,04	t_1
		1,00	0,22	0,25	0,34	0,35	0,23	0,07	t_2
			1,00	0,49	0,32	0,39	0,01	-0,26	V_1
				1,00	0,30	0,38	-0,10	-0,28	V_2
					1,00	0,49	0,16	-0,04	N_1
						1,00	0,03	0,00	N_2
							1,00	0,64	C_1
								1,00	C_2

Жирным шрифтом выделена значимая связь, при $R_{кр.} = 0,21$

Корреляционный анализ отражает только наличие или отсутствие связей между парами показателей и не дает представления в целом. Для этих целей выполнен кластерный анализ (рисунок 2), который позволил сгруппировать взаимосвязанные пары показателей в кластеры. По результатам кластерного анализа выявилось, что площадь торфяных пожаров имеет связь с тремя парами связанных показателей: скоростью и направлением ветра днем и вечером и погодными условиями и в тоже время все эти показатели связаны с температурой воздуха днем и вечером.

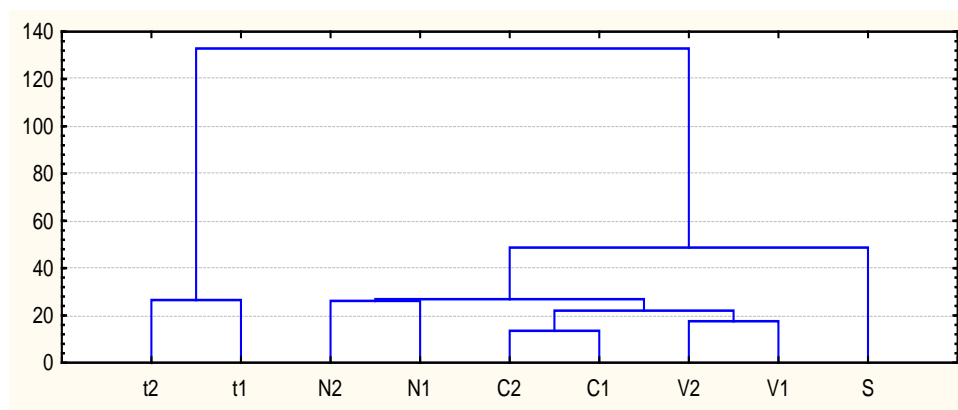


Рисунок 2 – Дендрограмма парных коэффициентов корреляции между площадью пожаров и метеорологическими условиями

Факторный анализ, выполненный на основе корреляционной матрицы, позволил выделить два основных фактора, влияющих на распределение показателей (таблица 2). Наибольший вклад в общую дисперсию вносит фактор 1 (суммарная дисперсия равна 32,06 %). Суммарная дисперсия фактора 2 равна 20,70 %. Значительный вклад в фактор 1 вносят: дневная температура (t_1) и вечерняя (t_2). Значительный вклад в фактор 2 вносят погодные условия (ясно, облачно, малооблачно и пасмурно) днем и вечером (C_1 и C_2).

Таблица 2 – Факторный анализ

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
S	0,010238	0,047530	-0,689620
t_1	0,758417	-0,256863	-0,469316
t_2	0,788269	-0,338798	-0,385463
V_1	0,608199	0,339532	0,404274
V_2	0,613815	0,405982	0,250663
N_1	0,666334	-0,037891	0,178239
N_2	0,678117	0,071421	0,201706
C_1	0,150939	-0,813613	0,292855
C_2	-0,123120	-0,855323	0,265136
Вклад в общую дисперсию	2,885129	1,863205	1,299200
Суммарная дисперсия, %	32,06	20,70	14,43

Исходя из показателей, вносящих максимальный вклад в выделенные факторы, можно сделать вывод о том, что на количество и площади торфяных пожаров на территории г. Екатеринбурга существенное влияние оказывает температура воздуха и наличие осадков (чем сильнее фактор 2, тем меньше площади пожаров).

РАСЧЁТ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ РАЗЛИВА МАЗУТА НА ПРИМЕРЕ МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА ОАО «УРАЛАСБЕСТ»

Круглов А. Ю.

Научный руководитель Елохин В. А., д-р геол.-минерал. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Мазутное хозяйство эксплуатируется ОАО «Ураласбест». Мазутохранилище предназначено для осуществления приема, хранения и подачи нефтепродуктов на основное производство. Резервуарный парк мазутного хозяйства ОАО «Ураласбест» состоит из 6 вертикальных резервуаров (один резервуар объемом 5000 м³, один резервуар объемом 3000 м³, четыре резервуара объемом 2000 м³ каждый), расположенных на поверхности земли в обваловании.

Наиболее высока вероятность разрушения резервуаров с объёмом в 2000 м³, поэтому были выполнены расчёты зон поражения при пожарах разлива именно для этих резервуаров с различной степенью их заполнения (таблица 1, рисунок 1). Кроме того, построены графики зависимости теплового потока от расстояния (рисунок 2) и графики зависимости условной вероятности поражения (%) от расстояния до эпицентра пожара (рисунок 3).

Таблица 1 – Результаты расчета зон поражения от кромки пожара (границ обвалования) при различной степени заполнения резервуара

	Характеристика зоны поражения				
	зона безопасности	зона возможного слабого поражения	зона возможного среднего поражения	зона возможного сильного поражения	зона безусловного поражения
Вероятность поражения человека, $R_{пор}$	$R_{пор} \leq 0,01$	$0,01 < R_{пор} \leq 0,33$	$0,33 < R_{пор} \leq 0,5$	$0,5 < R_{пор} \leq 0,99$	$R_{пор} > 0,99$
Глубина зоны при 50 % заполнения, м	>106	106	75	68	38
Глубина зоны при 75 % заполнения, м	>152	152	112	103	62
Глубина зоны при 95 % заполнения, м	>185	185	140	129	81



Рисунок 1 – Графики зон поражения от кромки пожара (границ обвалования) при различной степени заполнения резервуара

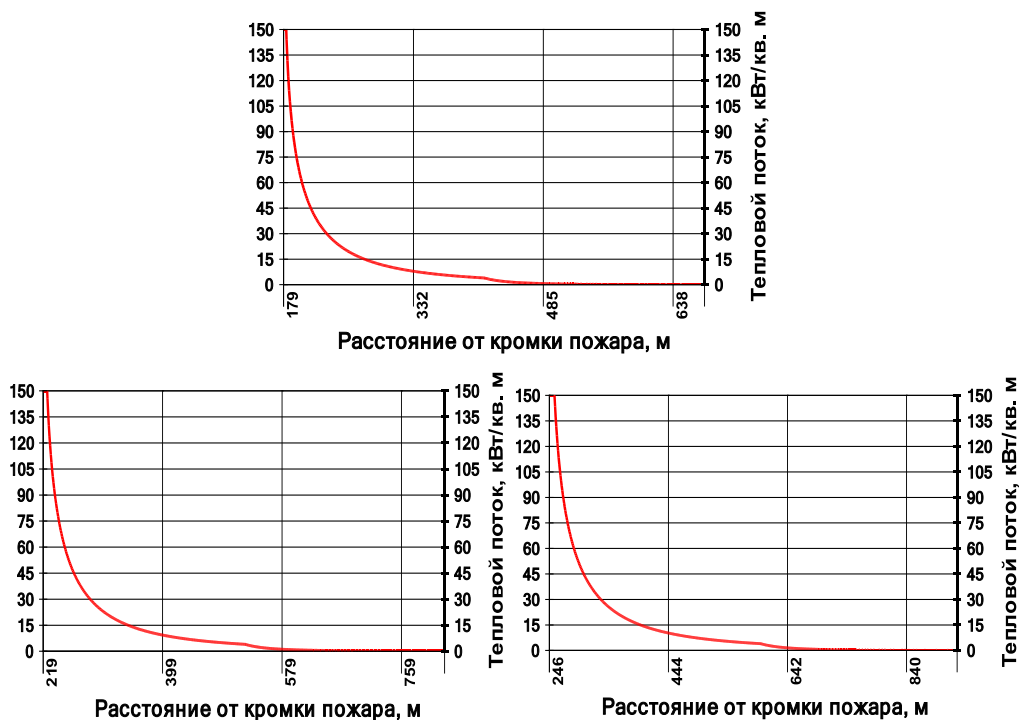


Рисунок 2 – Графики зависимости теплового потока от расстояния при различной степени заполнения резервуара

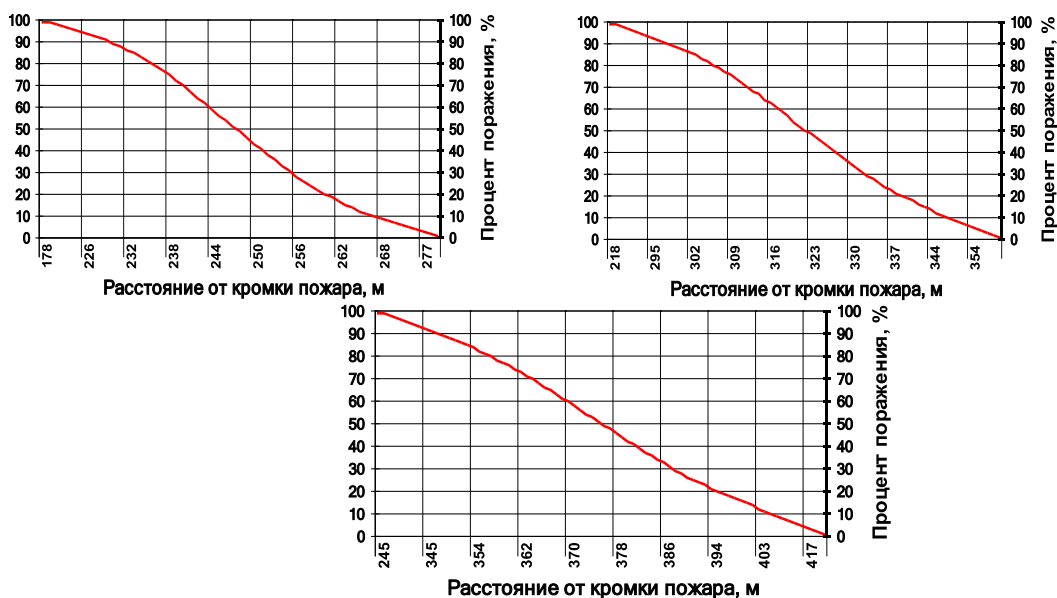


Рисунок 3 – Графики зависимости условной вероятности поражения (%) от расстояния до эпицентра пожара (м) при различной степени заполнения резервуара

Выполненные расчеты позволяют принимать соответствующие управленческие решения с целью минимизации возможного ущерба и реализовывать мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами розливов нефтепродуктов.

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ

Кочеткова В. В., Болтыров В. Б., Стороженко Л. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) являются одними из самых опасных и самых распространенных стойких органических загрязнителей (СОЗ), которые воздействуют на среду обитания на чрезвычайно низком уровне (нижний предел обнаружения – 10^{-8} - 10^{-13} %), представляя серьезную угрозу здоровью человека и окружающей среде.

ПХБ обладают рядом уникальных физических и химических свойств: исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, огнестойкостью, хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях, высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью. За счет этого ПХБ широко применялись в качестве диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах, гидравлических жидкостей, теплоносителей и хладагентов, смазочных масел, компонентов красок, лаков и клеевых составов, пластификаторов и наполнителей в пластмассах и эластомерах, антипиренов, растворителей. Эти смеси ПХБ известны под различными фирменными названиями – Арохлор (США), Канехлор (Япония), Хлорфен (Германия), Делор (Словакия), Фенохлор (Франция), Фенхлор (Италия), Совол и Совтол (СССР, Россия).

ПХБ являются биологически аккумулируемыми СОЗ, способными к переносу на большие расстояния в различных средах и могут оказывать токсическое действие на живые организмы в крайне малых дозах. Особую опасность представляет их способность к синергизму (усиление токсических свойств другого токсиканта).

В настоящее время эти токсичные продукты настолько распространены, что присутствуют внутри каждого из нас. Через продукты питания ПХБ легко проникают в организм человека, где могут накапливаться длительное время, провоцируя развитие онкологических заболеваний, поражение нервной и иммунной систем. ПХБ вызывают мутации, негативно влияя на будущие поколения, а также нарушают репродуктивную функцию.

С учетом этих негативных факторов производство ПХБ во всем мире прекращено в 70-х гг. прошлого века.

Первые полихлорированные бифенилы (ПХБ) были произведены в США компанией «Монсанто» в 1929 г. С этого времени и до прекращения их промышленного выпуска в 1986 году в мире было произведено около 2 миллионов тонн ПХБ. В России произвели около 180 тысяч тонн. По данным Министерства природных ресурсов Свердловской области, только на территории последней по состоянию на 01.01.2011 г. находится не менее 600 тонн отходов ПХБ [1].

По экспертным оценкам, из всего объема произведенных в мире полихлорбифенилов около 35 % поступило в окружающую среду и лишь 4 % подверглось разложению. ПХБ даже были найдены в тканях таких животных, как киты, тюлени, белые медведи.

Согласно Стокгольмской конвенции, до 2015 г. необходимо изъять все имеющиеся ПХБ из эксплуатации, а до 2025 г. – избавиться от них.

В настоящее время существуют следующие методы уничтожения ПХБ: термические (сжигание), электрохимические, плазменные, пиротехнические, биологические и химические. Часть из них применяют для уничтожения высококонцентрированных ПХБ, например, сжигание, другие – для очистки от остатков ПХБ (химические, плазменные).

Однако ни один из этих методов не позволяет полностью уничтожить все запасы техногенных ПХБ без нанесения ущерба экосистеме.

Недостатки, наиболее распространенных, термических методов:

1) Если процесс сжигания проходит при температуре меньше 2000 °С, образуются побочные продукты, содержащие диоксин;

2) «Учитывая громадные количества высококонцентрированных ПХБ, подлежащих уничтожению, колоссальный объем требуемого кислорода, значительные материальные и энергетические ресурсы, формирующие высокую стоимость процесса сжигания, напрашивается вывод: термическими методами можно утилизировать только небольшую часть ПХБ» [2].

Электрохимические методы для уничтожения ПХБ не являются перспективными. Для их осуществления необходим тщательный подбор материала электродов, значительное количество растворов для электрохимической деградации, поэтому утилизировать этими способами большой объем ПХБ не удастся.

Плазменные методы очень дорогостоящие. Они могут применяться для внутренней очистки трансформаторов или конденсаторов. Кроме того, точных сведений об экологической безопасности данного процесса на данный момент нет.

Недостатком пиротехнических технологий является так же, как и термических, выделение диоксинов: ПХДД (дибензодиоксида) и ПХДФ (дибензофурана).

Биологические методы способны нейтрализовать лишь низкохлорированные ПХБ, тогда как высокохлорированные остаются неизменными и негативно влияют на все виды штаммов бактерий.

Химические методы наиболее приемлемы для нейтрализации ПХБ и уже используются, однако, в продуктах все равно остаются малые концентрации хлорированных бифенилов.

На сегодняшний день известен ещё один способ утилизации ПХБ – подземное захоронение. В 2002 г. в г. Курчатов на Опытном поле Семипалатинского ядерного полигона было произведено захоронение конденсаторов. На этом полигоне производились надземные ядерные взрывы и, в связи с высокой радиоактивной зараженностью, данная территория выведена из оборота земель сельскохозяйственного и промышленного пользования на ближайшие столетия, в связи с этим полигон использовался для временного хранения отходов СОЗ.

Однако этот способ утилизации не очень распространен, хотя и весьма эффективен.

Уральский государственный горный университет предлагает более рациональный и экологически безвредный вариант подземного захоронения больших масс отработанных ПХБ, а именно размещение их в глубокозалегающие пористые среды – палеоруслу древних рек Зауралья. Специалистами Уральского филиала «Зеленогорскгеология» ФГУПП «Урангео» уже найдены и откартированы подходящие площади захоронения на Верхнеталицком участке Талицкой палеодолины, залегающие на глубине 400 м и позволяющие вместить более 2 млн м³ ПХБ.

Этот метод, по сравнению с вышеперечисленными, является экономически выгодным и экологически безопасным. Реализация такого подземного захоронения ПХБ могла бы решить очень важную экологическую проблему в масштабе не только области и региона, но и всей страны [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болтыров В. Б. Подземное захоронение ПХБ как решение как решение важнейшей экологической проблемы / Материалы Международной научно-практической конференции «Экологическая безопасность горнопромышленных регионов», Екатеринбург, 2013 г. С. 22-25.

2. Полихлорбифенилы. Проблемы экологии, анализа и химической утилизации / Т. И. Горбунова, М. Г. Первова, О. Н. Забелина, В. И. Салоутин, О. Н. Чупахин. – 2011. 400 с. ISBN № 978-5 396-00309-5.

СТРОЕНИЕ И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ЮЖНОМОНАСТЫРСКОГО ОПОЛЗНЯ

Бобина Т. С., Слободчиков Е. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Южномонастырский оползень расположен на южной окраине пос. Монастырка города Каменск-Уральский и охватывает склон и засклоновую часть территории, прилегающей с востока к Волковскому водохранилищу. Оползень имеет форму трапеции, сильно вытянутой по высоте. Бóльшее основание трапеции (фронт оползня) совпадает со склоном водохранилища и имеет размеры около 250 м, высота трапеции, ориентированная перпендикулярно склону водохранилища (длина оползня), имеет размеры около 450 м, а меньшее основание (тыльная часть оползня) – около 40 м. Оползень не имеет четкой оползневой ванны, поскольку практически отсутствует обычный для оползней резкий уступ, отделяющий оползневое тело от коренного склона. С севера оползень ограничен субширотной ориентированной долиной ручья, впадающего в водохранилище, с юго-востока – невысоким слабо выраженным прямолинейным уступом северо-восточной ориентировки, отделяющим его от известного Волковского оползня, а с северо-востока – также слабо выраженным уступом северо-западной ориентировки.

Поверхность оползневого тела довольно ровная, в прифронтальной части слабо наклонена в сторону долины ручья, ограничивающего оползень с севера. Возможно, северная часть оползневого тела представляет собой фрагмент 2-й надпойменной террасы долины реки Исеть. Здесь располагаются жилые постройки с огородами.

Оползневое тело, в основном сложено толщей глауконит-кварцевых алевролитов и песчаников позднемелового возраста, обнажающихся на фронте оползня в почти вертикальном склоне водохранилища. По аналогии с геологическим строением присклонового пространства в районе рядом расположенного Волковского оползня [1], можно предполагать что под толщей глауконит-кварцевых пород залегает толща раннемеловых глин, прикрытая водами водохранилища. В южной и восточной частях оползневого тела толща глауконит-кварцевых пород перекрывается глинистыми неогеновыми отложениями.

Оползневое тело Южномонастырского оползня отделено от коренного склона тектоническими нарушениями дооползневого возраста. С севера оползневое тело отделено от коренного склона двумя, сочленяющимися под очень тупым (160°) углом, разломами восток-северо-восточного простирания, по которым ручьем выработана ящикообразная долина, заполненная водой почти до верховья. Более крупный из этих разломов уходит на восток, далеко за пределы оползня, но за тыльной частью оползня ящикообразная долина превращается в V-образную с постоянным водотоком.

С юго-востока оползневое тело отделено от коренного склона разломом северо-восточного простирания. Разлом фиксируется невысоким (высотой около 1,5 м) и пологим уступом, поверхность которого наклонена в сторону оползневого тела, рывиной в северном склоне оползневой ванны Волковского оползня (которую он пересекает) и промоиной в ее засклоновом пространстве. По этому разлому фиксируется лево-сдвиговое смещение, свидетельствующее о выдвигании оползневого тела Южномонастырского оползня в сторону водохранилища. Параллельно этому разлому в южной прифронтальной части оползневого тела наблюдается еще несколько разломов, проявленных невысокими пологими уступами с приуроченными к ним воронками просасывания и промоинами в склоне водохранилища (на фронте оползня). Благодаря этим уступам поверхность оползневого тела полого погружается к его северной границе (к долине ручья). По этим разломам также проявляются лево-сдвиговые подвижки, в целом приводящие к выдвиганию оползневого тела в сторону водохранилища и создающие выпуклую в плане форму фронта оползня.

Тыльная часть оползневого тела также отделена от коренного склона группой разломов субмеридионального и северо-западного простирания. Эти разломы фиксируются ложками в северном и южном склонах ящикообразной долины, а в оползневом теле – ложками,

промоинами, воронками просасывания в верховьях ложков и промоин или на их продолжении. От коренного склона оползневое тело здесь также отделено заметным пологим уступом. Напротив этого же места с севера к ящикообразной долине примыкает V-образный меридиональный лог с постоянным водотоком (крупный разлом!).

Оползневое тело, посередине его длины, пересечено меридиональным разломом. Разлом фиксируется ложком в северном склоне ящикообразной долины, а в оползневом теле – глубоко врезанным логом с группой рытвин на его продолжении за верховьем. Восточнее этого лога располагается самая низкая часть поверхности оползневого тела. На запад от лога, по направлению к водохранилищу, отметки поверхности оползневого тела возрастают, до максимальных на фронте оползня.

Описанные особенности строения оползневого тела Южномонастырского оползня позволяют сделать выводы, что оно (оползневое тело), оторвавшись в тыльной части по системе тектонических нарушений от коренного склона, испытывает перемещение в сторону водохранилища, скользя вдоль ограничивающих его разломов восток-северо-восточного (с севера) и северо-восточного (с юга) простирания. При этом в своей центральной части оно разорвалось еще по разлому субмеридионального простирания. Удаление оползневого тела от коренного склона около тыльной части оползня вызывает разрушение пород, сопровождающееся общим понижением этой части поверхности оползневого тела. Наличие неогеновой коры выветривания на поверхности позднемеловых глауконит-кварцевых песчаников и алевролитов маскирует неровную раздробленную поверхность оползневого тела в зоне его отрыва от коренного склона и способствует образованию ложков, рытвин и воронок просасывания.

Исходя из особенностей морфологии, типа ограничений и строения оползневого тела Южномонастырский оползень не может быть отнесен ни к одной из разновидностей оползней общепринятой классификации [2]: сдвига, выдавливания, вязкопластичного течения, гидродинамического выноса, внезапного разжижения. В связи с этим предлагается выделить новый тип оползней с названием «оползни выдвигания». Главной особенностью Южномонастырского оползня, как представителя этого типа, является выдвигание тектонического блока, ограниченного дооползневыми разломами по наклонённой в сторону водохранилища толще размокших раннемеловых глин. Скорость выдвигания оползневого тела небольшая, но немного больше скорости разрушения фронта оползня абразией Волковского водохранилища, поскольку фронт оползня плавной дугой вдаётся в общем прямолинейный склон водохранилища.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобина Т. С., Слободчиков Е. А. Строение и история формирования Монастырского оползня с учетом новых данных (Средний Урал) // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Урала и сопредельных территорий». Екатеринбург, 2013. С. 68-72.
2. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов / ПНИИИС. – М.: Стройиздат, 1984. 80 с.

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ «ЗАБРОШЕННЫЕ» ОБЪЕКТЫ КАК УГРОЗА ФИЗИЧЕСКОМУ И ПСИХИЧЕСКОМУ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ ДВУХ ОБЪЕКТОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Суднева Е. М.¹, Коротких С. И.¹, Суднев А. А.²

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²Уральский региональный центр МЧС

Что такое потенциально опасный объект? – это объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации (ГОСТ Р 22.0.02-94).

Свердловская область является одной из лидеров по количеству потенциально опасных объектов как действующих, так и завершивших свое существование. Риск возникновения аварий и катастроф природного и техногенного характера в области достаточно велик. Это обусловлено как географо-климатическими и геологическими особенностями территории, так и структурной спецификой хозяйственной деятельности, характеризующейся высокой концентрацией горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, предприятий энергетического и оборонного комплексов. Моральное старение и неудовлетворительное состояние многих производств и технологических циклов, усугубляющееся затянувшимся экологическим кризисом, затронувшим все отрасли промышленности, объективно повышает вероятность аварий и катастроф как с локальными, так и с масштабными последствиями для жизнедеятельности региона [1, 2, 3].

В настоящее время достаточно много внимания уделяется безопасности действующим потенциально опасным объектам, чего не скажешь про выведенные из эксплуатации, так называемые «заброшенные объекты».

Химический завод г. Реж пос. Быстринский Свердловской области. В период 1969-1996 гг. данное предприятие занималось производством артиллерийских порохов, ракетного топлива, нитроглицерина. В 1996 г. производство было остановлено, но консервация объекта не была проведена. ФГУП «КХЗ» до 1994 г. производил гексоген, в 2003 году завод обанкротился и стал «бесхозным»...

«Огромное мрачное здание. Выбитые окна, кирпичная крошка, осколки стекла. По углам бродят жуткие тени — то ли бомжи, то ли наркоманы, то ли самые настоящие зомби. Вокруг — сеть заброшенных подвалов, забитых просроченными медикаментами, окровавленными бинтами, ржавой арматурой. Это — не декорации для фильма ужасов, а реальное место в центре Екатеринбурга» – заброшенная больница скорой медицинской помощи. До 1999 года в пятиэтажном здании на территории Зеленой рощи размещалась городская больница скорой медицинской помощи. Здание старой постройки требовало срочного капитального ремонта, однако после выезда БСМП под предлогом проведения восстановительных работ возобладала точка зрения о том, что Екатеринбургу не нужна специализированная клиника неотложки и данный объект также превратился в «бесхозный».

За последние 15 лет вышеперечисленные объекты все чаще появляются в криминальных сводках: «Во время разбора металлолома в руках одного из мужчин взорвалась труба. Ожоги лица и рук получил школьник, поджигавший найденные химреактивы. На территории пострадали два сварщика, которые чинили водопровод. Во время работ один из них вспыхнул как факел», и это лишь некоторые выдержки из газетных заметок.

На территории бывшей городской больницы постоянно, то в одном, то в другом месте возникает пожар. Токсичный дым ощущается в радиусе двух километров. Вблизи данного объекта находятся: кардиоцентр, где оперируют людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями, общежития и учебные корпуса горного университета, военный окружной госпиталь, женский монастырь, станция скорой медицинской помощи. Постоянно на данном

«заброшенном» объекте травмируются молодые люди и девушки, а порой это «путешествие по катакомбам» заканчивается летальным исходом.

По определению ВОЗ (Всемирной Организации Здравоохранения) «здоровье – это объективное состояние полного физического, психического и социального комфорта». Одним из четырех факторов, определяющих уровень общественного здоровья, является качество внешней среды, удельный вес которого составляет около 20 %.

Проанализировав техническое состояние «заброшенных» объектов можно прогнозировать какие будут последствия для здоровья людей и окружающей среды, если не предпринимать меры по реструктуризации, утилизации, а при необходимости рекультивации территории данных объектов.

Наиболее распространенные нарушения здоровья: термические и химические ожоги разных степеней, переломы, ушибы, порезы, травмы головного мозга, поражения органов дыхания, отравления токсичным и угарным дымом, аллергические реакции, пищевые отравления; посттравматический психоз, астенодепрессивное состояние, психогенный ступор, общее психомоторное возбуждение, выраженный негативизм, и др.

Негативные последствия для окружающей среды: загрязнение воды, почвы, воздуха в районе расположения данных объектов. В результате попадания химических и бактериологических веществ в водоисточники возможны вспышки эпидемиологических заболеваний, при нарушении состава почвы – отравление грибами и ягодами, перенос ветром химических веществ чреват выпадением «кислотных» осадков.

В наш век научно-технического прогресса быстрое развитие техногенных объектов является неотъемлемой чертой современного этапа развития человечества. Их эксплуатация позволяет решать многочисленные задачи повышения уровня и качества жизни людей, обеспечения безопасности индивидуумов, сообществ и государств. В то же время сооружение, эксплуатация и демонтаж данных объектов в свою очередь порождают факторы опасности, обуславливающие возможность негативного воздействия на людей и окружающую природную среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кувыкин Н. А., Бубнов А. Г., Гриневиц В. И. Опасные промышленные отходы. 2004.
2. Хван П. А., Хван Т. А. Основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Изд-во «Феникс», 2008. 381 с.
3. Газета «Вечерние ведомости» от 19.03. 2014.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ВЕРХНЕ-АЛИИНСКОМ ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Мартыненко М. С.¹, Стороженко Л. А.²

¹ООО «ГИНГЕО»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из наиболее сложных проблем подземной разработки месторождений полезных ископаемых в реальных горно-геологических условиях и на больших глубинах является прогноз и предотвращение опасных проявлений горного давления, нередко приводящих к катастрофическим последствиям.

Достаточно остро проблема удароопасности стоит на Дальнем Востоке России, где действует целый ряд крупных и средних рудников, на которых наблюдается весь спектр динамических форм проявления горного давления вплоть до сильных с тяжелыми последствиями горных и горно-тектонических ударов. Результаты геомеханических исследований на месторождениях Николаевском, Южном, Антей и ряде других свидетельствуют, что их склонность к горным ударам во многом определяется высоким уровнем действующих в массивах тектонических напряжений [1].

Верхне-Алиинское золоторудное месторождение расположено в восточной части Мунгинского рудного узла и приурочено к пересечению крупных разломов различного простирания: северо-восточного – Алиинского, субширотного – Ломихинского и субмеридионального – Космического.

Существенная неоднородность естественных полей напряжений, предопределяемая сложностью и особенностями тектонической структуры месторождения, еще больше усиливается при техногенном воздействии на породный массив в результате ведения горных работ. Перераспределение исходных напряжений и их критическая концентрация на отдельных участках является главной причиной опасных динамических проявлений горного давления. В этой связи выявление и учет закономерностей формирования дополнительного (техногенного) поля напряжений имеют важное значение для обеспечения безопасного и эффективного освоения удароопасных месторождений. К наиболее удароопасным породам относятся гранодиориты ($E=70$ ГПа), гранодиорит-порфиры ($E=80$ ГПа), порфириты ($E=65$ ГПа), монцититы ($E=90$ ГПа), габбро ($E=90$ ГПа).

Анализ истории и геологического развития района делает необходимым проведение опережающих исследований по оценке и прогнозу напряженно-деформированного состояния горного массива в районах предполагаемого строительства горных предприятий. Опыт отработки подобных месторождений показал, что в зонах активного тектогенеза горизонтальные напряжения, которые могут в 3-4 раза превышать вертикальные, являются основной причиной, вызывающей горные удары, обрушения и вывалы в горных выработках и шахтных стволах [2].

В целом, для данного региона установлен критический глубинный уровень в 300-400 метров, ниже которого наступает риск удароопасности.

Производство горных работ сопровождается нарушением начального напряженного состояния породных массивов. Окружающие выработку горные породы перемещаются в сторону выработанного пространства, причем величина этих перемещений тем больше, чем ближе горные породы расположены к породному обнажению, т. е. вмещающий горную выработку породный массив деформируется [3].

Вокруг горных выработок формируется новое напряженно-деформированное состояние, которое наиболее существенно отличается от начального вблизи контура выработок и практически не отличается вдали от контура. Главной причиной опасных динамических проявлений горного давления является перераспределение исходных напряжений и их критическая концентрация на отдельных участках [4, 5].

Оценка удароопасности пород на основе анализа kernового материала показала, что в результате лабораторных испытаний на сжатие все образцы разрушались с «взрыванием», что свидетельствует о высокой степени удароопасности.

После проведения исследования деформационных характеристик горных пород в режиме «нагрузка – разгрузка» было определено, что породы деформируются преимущественно в упругой зоне и могут быть отнесены к потенциально удароопасным.

На основе инженерно-геологического районирования в массиве пород выделено 4 категории с различной степенью устойчивости: I – весьма устойчивые; II – устойчивые; III – средней устойчивости; IV- неустойчивые.

Установлено, что на долю весьма устойчивых пород приходится от 44,46 до 61,58 %, устойчивых – от 11,98 до 39,8 %. Менее распространены породы средней устойчивости – от 5,56 до 15,74 %. Крайне редко отмечаются неустойчивые породы, которые вскрыты скважиной, их доля составляет 3,97 %.

Согласно рекомендациям Н.С. Булычева и ВСК 126-90 для пород I-II класса рекомендуется на участках интенсивной трещиноватости использовать анкерную либо набрызгбетонную крепь, для пород III класса – набрызгбетон с анкерами и металлической сеткой либо металлическая рамка, для IV класса – сборно-железобетонная либо монолитная бетонная.

В результате проведенной оценки необходимо заключить, что для предотвращения горного давления в области сжатия требуется применение особых технологий проходки горных выработок, исключающих провоцирование горных ударов (переменная скорость проходки с паузами на плавную разгрузку массива).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Камнев Е. Н., Михайлов Ю. В., Морозов В. Н., Татаринов В. Н. Некоторые аспекты разработки резервных урановых месторождений Южной Якутии // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2008. № 6. С. 58-64.
2. Морозов В. Н. Динамические проявления горного давления на урановых рудниках в СССР. Технический прогресс в атомной промышленности / В. Н. Морозов, А. П. Бирюков, Р. Ш. Азимов, В. Н. Тюпин, В. Н. Татаринов // Сер. «Горно-металлургическое производство». – М., 1990. Вып. 3. С. 4-7.
3. Абатурова И. В. Оценка и прогноз инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых горно-складчатых областей / И. В. Абатурова; научн. редактор проф. О. Н. Грязнов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 226 с.
4. Рассказов И. Ю. Особенности динамических проявлений горного давления на месторождении «Антей» / И. Ю. Рассказов, Б. Г. Саксин, П. А. Аникин, Г. П. Потапчук, Б. А. Просекин, О. А. Исыянов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2007. № ОВ9. С. 167-177.
5. Петухов И. М., Егоров П. В., Винокур Б. Ш.. Предотвращение горных ударов на рудниках. – М.: Недра, 1984. 230 с.

ОЦЕНКА ПОЖАРНЫХ РИСКОВ

Хайбуллина Э. Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Пожаром называется неконтролируемое горение – это вышедший из-под контроля процесс горения, причиняющий ущерб элементам антропосферы, создающий угрозу жизни и здоровью людей. Пожарный риск представляет собой меру возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и её последствий для людей и материальных ценностей. В России каждые 4-5 минут вспыхивает пожар и ежегодно погибает от пожаров около 12 тысяч человек. Ущерб от пожаров в год составляет порядка 14000 млн руб. (см. рисунки 1, 2) [1].

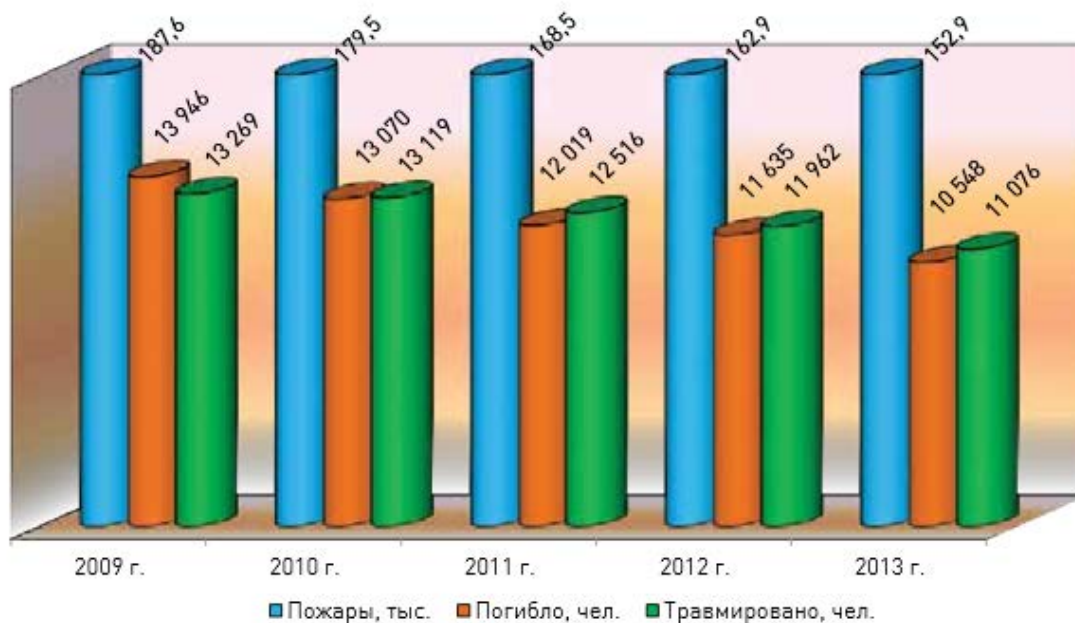


Рисунок 1 – Распределение количества пожаров и их последствий 2009-2013 гг.

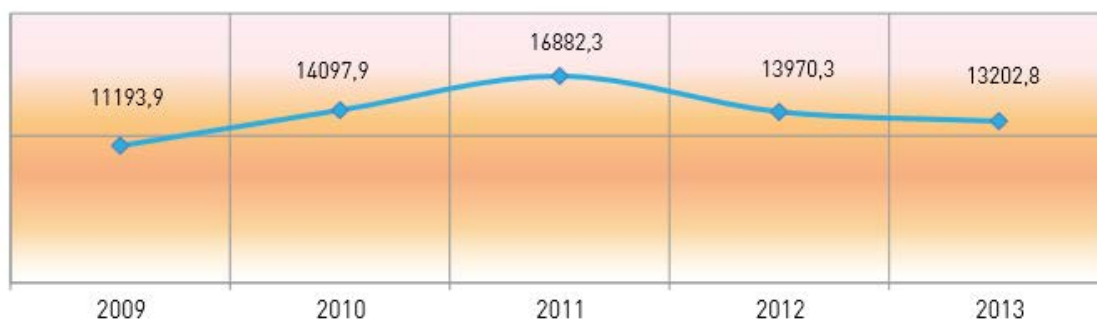


Рисунок 2 – Ущерб от пожаров в России в действующих ценах, млн руб.

Индивидуальный пожарный риск - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара [2]. Определение расчетных величин пожарного риска на объекте осуществляется на основании анализа пожарной опасности объекта, определения частоты реализации пожароопасных ситуаций, построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития, оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития,

наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений. Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей. Количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта является риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара, в том числе: риск гибели работника объекта и риск гибели людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта [2]. Определение перечня пожароопасных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса осуществляется на основе анализа пожарной опасности каждого из технологических процессов, предусматривающего выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара, взрыва и сопутствующими проявлениями опасных факторов пожара. Не подлежат рассмотрению ситуации, в результате которых не возникает опасность для жизни и здоровья людей [3].

Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара на объекте характеризуется числовыми значениями индивидуального и социального пожарных рисков.

Оценку пожарного риска проводят на основе расчёта воздействия на людей поражающих факторов пожара и принятых мер по снижению частоты их возникновения и последствий. Система пожарной безопасности объекта общественного назначения должна обеспечивать величину пожарного риска, не превышающую предельно допустимого значения. Величина индивидуального пожарного риска не должна превышать одной миллионной (для производственных объектов - одной десяти тысячной в год) [4].

Существующие методы оценки потенциальных последствий пожаров делятся на две категории. К 1-й категории (анализ пожароопасной ситуации, или hazard analysis) можно отнести методы анализа, направленные на изучение характеристик пожара и его воздействия на людей и имущество, при заданном сценарии, включающем совокупность исходных данных по геометрии помещения, параметры очага горения, состояние вентиляционных проемов, исходное положение находящихся в здании людей и т. д. Целью исследований является получение количественных данных о характеристиках окружающей среды при реализации данного сценария пожара, ее поражающем действии и возможном материальном ущербе. Не рассматриваются вопросы о вероятности реализации данного сценария, влияния неопределенностей в свойствах охваченного горением материала, поведенческих особенностей людей при эвакуации и т. д. Ко 2-й категории (анализ риска, или risk analysis) относятся методы, в которых центральное место занимает анализ факторов, носящих случайный характер, - от расположения места загорания и количества вовлеченных в горение материалов до срабатывания или отказа систем оповещения и пожаротушения, обрушения элементов конструкций, возникновения паники и т. д. Каждая реализация перечисленных состояний определяет сценарий пожара, поэтому анализ опасностей и последствий отдельных сценариев входит составной частью в анализ риска [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны. Москва. 2014 г. URL: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/1BAerkJOcX.pdf.
2. ГОСТ Р 51901.10-2009/ISO/TS 16732:2005/ Процедуры управления пожарным риском на предприятии. Risk management. Fire risk management in enterprise. ISO/TS 16732:2005. Утвержден и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 15 декабря 2009 г. N 1242-ст.
3. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приложение к приказу МЧС от 10 июля 2009г. № 404. Собрание законодательства Российской Федерации. 2009. № 14. Ст. 1656.
4. Якуш С. Е., Эсманский Р. К. Пожарный риск // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 6. № 3.

ОБОСНОВАНИЕ ПО РАЗМОРАЖИВАНИЮ ПОЖАРНЫХ ГИДРАНТОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Мамедов А. Ш., Третьяков И. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Гидродинамический способ размораживания пожарных гидрантов представляет собой преобразование кинетической энергии в тепловую за счет вращающегося центробежного колеса насоса в замкнутом объеме жидкости с последующим вводом горячей струи жидкости во внутрь замерзшего гидранта.

Данный способ позволяет отогревать гидранты в течение трех-пяти минут и применяется только исключительно при тушении пожаров и проведении тактических учений.

Известно, что в случае неплотной посадки запорного клапана противопожарного гидранта, засорения сливного отверстия, а также из-за некачественного утепления колодца гидранта, вода из трубопровода проникает в корпус гидранта и замерзает. Таким образом, корпус гидранта (частично или полностью) заполняется льдом и тем самым выводит гидрант из рабочего (боеспособного) состояния.

В городской черте гидранты друг от друга располагаются на расстоянии 250-200 метров и от своевременной подачи первого ствола в очаг пожара зависит успех ликвидации пожара [1].

В настоящее время существует несколько способов размораживания пожарных гидрантов, как-то: отогрев стояка гидранта горячей водой и водяным паром; отогрев пламенем паяльной лампы или газовой горелки; отогрев токами высокой частоты или током от электросварочного трансформатора и т. д.

Перечисленные способы размораживания гидрантов не всегда применимы, т. к. в подавляющем количестве случаев в районе расположения гидрантов подчас невозможно найти водяной пар или горячую воду. Работать в колодцах с открытым огнем запрещается, если не произведен анализ газовой среды колодца на взрываемость (воспламеняемость). При работе с паяльной лампой очень много времени затрачивается на ее розжиг и кроме того, работать с паяльной лампой в колодце необходимо в изолирующем противогазе во избежании отравления от угарного газа работающего [4].

При работе с газовой горелкой, как правило, на гидрант одевается специальный металлический кожух, через который пропускается горячий газ от горелки для разогрева стенок гидранта. В транспортном положении все эти приспособления для размораживания гидрантов (газовые баллоны, горелки, шланги, металлический кожух) должны вывозиться в отсеках пожарных автомобилей, тем самым сокращая полезную площадь для вывоза пожарного оборудования.

Для обогрева гидрантов токами высокой частоты или токами от электросварочного трансформатора необходимо создание специализированной организации [3].

Все вышеперечисленные способы отогрева гидрантов не всегда практичны, так как процесс размораживания длится от 30. минут и до нескольких часов, что недопустимо во время тушения пожара.

На пожарно-технической станции были проведены эксперименты по использованию гидродинамических свойств автонасосов пожарных автоцистерн для разогрева воды в объеме насоса до температуры 60—70°C с последующим ос вводом в замерзший гидрант, посредством водоподающего зонда. Для этого необходимо полость автонасоса заполнить водой и привести в движение центробежное колесо насоса, тогда по закону Джоуля вся Совершенная работа будет потрачена на нагревание жидкости. Для нагревания 1 г воды на 1 °С необходимо затратить работу в 4,2 джоуля или 0,427 кгм. Так как в полость насоса вмещается 15 л воды, то для ее нагрева до 70 °С необходимо затратить работу:

$$Q = CM(t_1 - t_2) \text{ где:}$$

Q — необходимое количество теплоты;

C — удельная теплоемкость, равная 1 кал/г. град.;
 M — масса воды, равная 15 000 гр.;
 t_1 — температура воды в насосе, равная, например, + 10 °С;
 t_2 — необходимая температура воды, равная 70 °С, тогда
 $Q = 1 \cdot 15000 \cdot (70 - 10) = 900$ ккал.

При мощности мотора автомашины, равной 70 л. с. и кпд = 0,7, на центробежном колесе насоса будет соответственно преобразовываться энергия, равная:

70 л.с. = 51,5 квт · 0,7 = 36 квт., что соответствует 8,7 ккал/с; тогда для нагрева 15 л воды в насосе до 70 °С потребуется время:

$$T = \frac{Q}{N} = \frac{900 \text{ ккал}}{8,6 \text{ ккал/с}} = 105 \text{ с.}$$

Как показали эксперименты, при окружающем воздухе -17 °С и при температуре воды в цистерне + 18 °С, вода в насосе за первую минуту работы нагревается до 45 °С, за вторую – до 68 и за третью – до +75 °С при 2600-2700 об/мин. колеса насоса [5].

Гидродинамический способ размораживания пожарных гидрантов, в отличие от существующих способов, не требует громоздких вспомогательных устройств и квалифицированного персонала для их обслуживания. Практически он может быть применен в любой пожарной части, где на вооружении имеются автоцистерны [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алешков М. В. Повышение работоспособности напорных рукавных линий при тушении пожаров в условиях низких температур: дис. ... канд. техн. наук. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1990. 293 с.
2. Эголит Ю. Я. Влияние тактико-технических качеств пожарных автомобилей на эффективность их применения при тушении пожаров // Пожарная техника. Информационный сборник. Вып. 9. – М.: Стройиздат. 1972. С. 31-42.
3. Анализ состояния обстановки с пожарами в природно-климатических районах России / Е. А. Мешалкин, А. А. Порошин [и др.] // Материалы XV Научно-практической конференции «Проблемы горения и тушения пожаров на рубеже веков». Ч. 2. – М.: ВНИИПО МВД России, 1999. 244 с.
4. Анализ состояния обстановки с пожарами в регионах России с учетом их климатических особенностей / Лупанов С. А., Мешалкин Е. А. [и др.] // Материалы I Сибирской научно-практической конференции «Проблемы деятельности Государственной противопожарной службы регионов Сибири и Дальнего Востока». – Иркутск: ВИСИ МВД России, 1998. 223 с.
5. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: ИПК Изд-во стандартов. 2000. 58 с.

СВОЙСТВА ВЫСОКОКРАТНОЙ ПЕНЫ

Мамедов А. Ш., Третьяков И. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

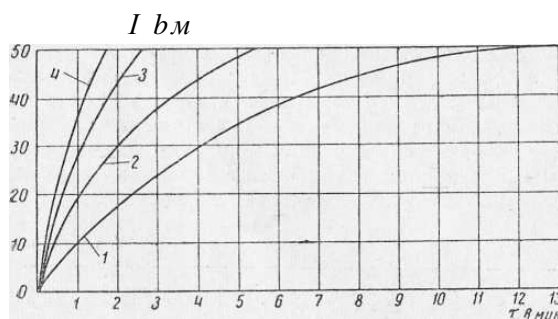
Способ получения воздушно-механической пены высокой кратности, заключается в следующем: пенообразующая жидкость, представляющая собой раствор пенообразователя в воде, подается на сетки в мелкораспыленном виде. Одновременно с этим в значительных объемах поступает и воздух. Образование пены происходит путем выдувания на ячейках сетки пенных пузырьков из жидкости, покрывающей тонкой пленкой поверхность сетки.

Под стойкостью пены подразумевается способность ее сохраняться в течение определенного времени. Кратность воздушно-механической пены определяется количеством воздуха, находящегося в ее составе, и может быть выражена как отношение объема пены к объему пенообразующей жидкости. В обычной воздушно-механической пене составляющие ее компоненты находятся примерно в таком процентном соотношении по объему: воздух – 90 %, вода – 9,6 %, пенообразователь – 0,4 %, т. е. кратность равняется 10. Объем же высокократной пены превышает объем раствора, входящего в ее состав, в сотни раз [1].

Многочисленные эксперименты показывают, что высокократная пена хорошо проникает в помещения, свободно преодолевает повороты, подъемы. Проведенные опыты показывают, что в типовом кабельном туннеле поперечным сечением $2 \times 1,8$ м и протяженностью 50 м пена от водоструйного пеногенератора оптимальной производительностью $75 \text{ м}^3/\text{мин.}$ (кратность пены 250) при давлении перед спрыском до 8 атм. проходит по всей его длине за 13 мин., а от электродымососа с пенопроизводящим раструбом (кратность пены 350) — за 5 мин. 30 с.

В туннель с таким же поперечным сечением, длиной 90 м подавалась высокократная пена от водоструйного пеногенератора оптимальной производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин.}$ В этом случае расстояние в 50 м было пройдено пеной за 2 мин. 30 с, а 90 м — за 14 мин. 15 с. При использовании этого же пеногенератора с одновременным подсоединением электровентилятора, подающего 83 м^3 воздуха в 1 мин. (комбинированная пеноустановка), скорость продвижения пены увеличилась более чем в 1,5.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что скорость продвижения пены в туннелях находится в прямой, зависимости от производительности пеноустановок и создаваемого ими напора. Продвижение пены в кабельном туннеле в зависимости от протяженности времени, производительности пеногенераторов и их конструкции показано на рисунке 1.



- 1 — водоструйный пеногенератор производительностью $75 \text{ м}^3/\text{мин.}$;
2 — вентиляторный пеногенератор производительностью $65 \text{ м}^3/\text{мин.}$;
3 — водоструйный пеногенератор производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин.}$;
4 — комбинированный пеногенератор производительностью $400 \text{ м}^3/\text{мин.}$

Рисунок 1 – Продвижение пены в туннеле

При сложной планировке помещений также создается затруднение в заполнении их пеной. После подачи пены продвижение ее почти приостанавливается, за исключением наклонных участков и помещений где она находится под давлением своих вышерасположенных слоев. Во время прохождения через пену людей остаются коридоры, не заполненные пеной, которые без подпора извне медленно заполняются свежими порциями пены и могут оставаться продолжительное время открытыми. Пену можно перемещать напором воздуха или распыленными водяными струями.

Интенсивное разрушение высокократной пены наблюдается при тушении пожаров нефтепродуктов. Проведенными опытами установлено, что при тушении в резервуаре горячей смеси керосина и дизельного топлива пеной кратностью 250-300 накопление пены на поверхности жидкости произошло через 1 мин 40 сек при интенсивности подачи раствора 0,054 л/с на 1 м² зеркала жидкости, а при тушении горящего бензина А-66 – только через 4 мин. 35 с при увеличенной в 3 раза интенсивности подачи раствора.

Наиболее успешно удавалось тушить горящие твердые вещества при кратности пены до 350, жидкие вещества при кратности пены до 250. Для локализации пожаров твердых веществ (ликвидация пламенного горения, снижение температуры в помещении, вытеснение дыма) с последующим вводом в действие водяных стволов может с успехом применяться пена более высокой кратности.

По мере заполнения помещения пеной температура в нем начинает быстро снижаться за счет вытеснения горячих газов, прекращения горения и частичного охлаждения конструкций. Опыты показывают, что температура в горящем помещении сразу после подачи пены может снизиться с 1000 градусов и более до 65-50 °С.

При подаче высокократной пены в помещение, заполненное газообразными продуктами горения, наблюдается вытеснение пеной этих продуктов через проемы и щели. Остатки дыма прижимаются к перекрытию и также вытесняются. При исследовании состава газовой среды после подачи высокократной пены получены следующие результаты: в помещении сжигалось 55 кг древесных и резиновых отходов. До подачи пены окиси углерода было в воздухе 1,46 мг/л (допустимо по санитарным нормам 0,03 мг/л); углекислого газа 0,3 % (допустимо по санитарным нормам 0,125 %). После заполнения пеной помещения содержание этих веществ в воздухе оказалось: окиси углерода 0,03 мг/л и углекислого газа 0,06 %, т. е. состав воздуха стал пригодным для дыхания человека [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пигалев С. В., Сухоруков Ф. В. Пожарно-техническое вооружение. – М.: Изд-во «Стройиздат», 1988.
2. Безбородько М. Д. Пожарно-спасательная техника. – М.: Изд-во «АГПС МЧС России», 2011.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГАСИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ «СПРУТ» И «ЛУКАС»

Шамсутдинов Р. М.

Научный руководитель Мамедов А. Ш., канд. техн. наук, доцент

Аварийно-спасательный инструмент – это инструмент, применяемый при ведении работ, направленных на извлечение (разблокирование) пострадавших при выполнении АСДНР в условиях ЧС.

Наиболее широкое применение в подразделениях МЧС России получил гидравлический, пневматический, электрический, мотоинструмент и ручной инструмент.

Принцип действия гидравлического инструмента основан на преобразовании энергии сжатой жидкости в механическую энергию.

В период с 1992 по 2001 годы по заданию МЧС России при активном участии специалистов ВНИИ ГОЧС были разработаны и приняты на снабжение около 10 комплектов аварийно-спасательного инструмента.

Так, используя новые современные материалы, новые технологии упрочнения металла, разрабатываемые на ПЭВМ оптимальные формы режущих ножей и т.п., разработчики отечественных инструментов, предназначенных для перекусывания стальных конструкций (кусачки, ножницы) добились значительного улучшения ресурса режущих ножей (свыше 400 перекусываний). Путем внесения конструктивных изменений в режущие инструменты удалось добиться значительного улучшения в таких параметрах, как диаметр перекусываемого стального прутка (свыше 32 мм), толщина перерезаемого стального листа (свыше 15 мм). Значение нижней границы рабочей температуры (до -540°C), что превышает аналогичные показатели импортного инструмента. Силовые параметры домкратов, цилиндров и расширителей отечественного производства сравнимы с аналогичными импортного производства. Массо-габаритные параметры ГАСИ практически одинаковы для отечественных и зарубежных образцов, также как и номенклатура выпускаемого инструмента. Учитывая, что стоимость отечественного ГАСИ значительно меньше импортного, можно сделать вывод, что разработанный по заказу МЧС России ГАСИ обладает достаточно высокими технико-экономическими характеристиками.

К ГАСИ относятся насосные станции, кусачки и резак кусачки, предназначены для резки арматур, листового железа и труб, комбинированные ножницы, предназначены для резки арматуры, листового железа и труб, подъема, раздвижения, сведения крупногабаритных предметов большой массы, домкраты, цилиндры силовые, предназначены для подъема, разведения и сведения бетонных плит, фрагментов железнодорожных составов и авиатранспорта, удлинитель для силового цилиндра, обеспечивает работу поршня при подъеме крупногабаритных предметов на расстояние до 500 мм, перекусыватель дверных петель, предназначен для быстрого снятия дверного полотна, перекусыватель решеток и педалей автомобилей, предназначен для демонтажа решеток любых строительных конструкций и деблокирования нижних конечностей человека при дорожно-транспортных происшествиях, вскрыватель дверей, предназначен для вскрытия дверей, может применяться совместно с комбинированными ножницами, катушка рукавная для ГАСИ, предназначена для проведения работ на удаленном расстоянии от привода насоса.

Для более наглядной оценки в таблице 1 приводятся некоторые характеристики инструмента отечественного производства и зарубежного.

Таблица 1 – Сравнительные данные основных технических характеристик образцов комплектов гидравлического аварийно-спасательного инструмента (на примере «СПРУТ» (Россия) и «ЛУКАС» (Германия))

Основные технические характеристики	Ед. измер.	Параметры	
		«Спрут» (Россия)	«LUKAS» (Германия)
Максимальное расширяемое усилие	кН	110	830
Максимальное тяговое усилие	кН	95	62
Диаметр перерезаемого прутка из армированной стали	мм	32	25
Толщина разрезаемого стального листа	мм	10	8
Максимальное раздвигающее усилие	кН	140	120
Максимальное тяговое усилие	кН	55	60
Порядок работы инструментом от насосной станции		одновременно	попеременно
Производитель ручного насоса	см ² /такт	11	10
Стоимость комплекта	у. е.	10300	20900

На основании приведенных выше данных можно сказать, что оборудование отечественного производства не уступает импортному по техническим характеристикам, а в некоторых случаях даже превосходит его, но для более комфортной работы лучше применять инструмент иностранного производства. Однако для температурных условий России инструмент иностранного производства не пригоден.

Однако есть в работе с ГАСИ российского производства существенный минус. Наш инструмент гораздо тяжелее, чем импортный, хотя при работе по спасению жизни и здоровья людей это не решающий фактор.

Стоимость ГАСИ тоже немаловажный фактор при снабжении подразделений. Затраты на приобретение ГАСИ можно отнести к единовременным затратам, однако следует учесть, что в процессе использования ГАСИ требует постоянного внимания к себе, а именно 1 раз в 30 дней проводится техническое обслуживание, в которое входит проверка уровня масла внутри системы, проверка заточки режущих кромок инструмента, дозаправка инструмента ГСМ, проверка целостности корпусов инструмента, смазка трущихся деталей, и т. д.

Говоря об экономической эффективности, я хотел бы начать с того, что оснащение некоторых единиц ГАСИ отечественного производства дешевле, чем оснащение ГАСИ зарубежного производства. Так, например, комплект инструмента зарубежного производства обойдется федеральному бюджету в 209 тыс. 581 руб., а комплект из тех же наименований инструмента отечественного производства будет стоить 199 тыс. 656 руб. Экономия составляет 9 тыс. 925 руб. с одного комплекта.

Можно констатировать тот факт, что снабжение подразделений МЧС России ГАСИ отечественного производства является экономически эффективным. Эти цифры относятся к эффективности спасения материальных ценностей, но жизнь человека бесценна и является высшей ценностью, согласно статье 2 Конституции Российской Федерации.

ГИДРОЭЛЕВАТОРНЫЕ ШАХТНЫЕ ВОДООТЛИВНЫЕ УСТАНОВКИ

Мамедов А. Ш.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Гидроэлеватор – насос струйного типа для подъема и транспортирования по трубопроводу жидкостей и гидросмесей. трубопроводу, приемной камере и конфузору до начала камеры смешения. Геометрические размеры гидроэлеватора и его рабочий режим характеризуются следующими основными параметрами: d_k – диаметр камеры смешения; d_n –

диаметр отверстия насадка; $m = \frac{F_K}{F_H} = \frac{d_K^2}{d_H^2}$ – основной геометрический параметр

гидроэлеватора – модуль, представляющий собой отношение площадей камеры смешения и насадка; Q_1 – расход рабочей воды через насадок; H_1 – напор рабочей воды перед насадком; Q_2 – подача гидроэлеватора; H_2 – полный напор гидроэлеватора.

Экспериментальными исследованиями установлена функциональная связь между оптимальным коэффициентом напора гидроэлеватора и его модулем:

$$K_{\text{опт}} = \frac{0,855}{m} + 0,017. \quad (1)$$

Графически зависимость $K_{\text{опт}} = f(m)$ представлена на рисунке 2. На этом же рисунке приведена экспериментально полученная зависимость оптимальной относительной длины камеры смешения от модуля – $\bar{\ell}_K = f(m)$, где $\bar{\ell}_K = \frac{\ell_K}{d_K}$.

В случае работы гидроэлеватора на одинаковых рабочей и транспортируемой жидкостях, коэффициент его полезного действия определяется по зависимости:

$$\eta = \frac{Q_2 H_2}{Q_1 H_1} = \beta \cdot K. \quad (2)$$

При эксплуатации гидроэлеваторов причина их неудовлетворительной работы нередко обусловлена явлением кавитации, которая возникает при снижении давления в начале камеры смешения до давления насыщенных паров жидкости. Вертикальные участки напорных и безразмерных характеристик на рисунке 1 получены при работе гидроэлеватора в кавитационных режимах.

Давление на входе в камеру смешения определяется из уравнения Бернулли, записанного для потока транспортируемой жидкости в сечениях 0-0 и 1-1,

$$P_2 = \rho g \left[\frac{P_a}{\rho g} - H_{\text{вг}} - a_{\text{п}} Q_2^2 - \frac{9_2^2}{2g} (1 + \zeta_{\text{вх}}) \right], \quad (3)$$

где $H_{\text{вг}}$ – геометрическая высота всасывания (при работе с подпором знак перед величиной $H_{\text{вг}}$ меняется на противоположный); $a_{\text{п}}$ – сопротивление подводящего трубопровода гидроэлеватора.

В этом случае весь избыток напора потока жидкости в приемной камере над упругостью насыщенных паров ($\Delta h = \frac{9_2^2}{2g} (1 + \zeta_{\text{вх}})$ – кавитационный запас) расходуется на покрытие потерь в конфузоре и преобразуется в скоростной напор на входе в камеру. При этом

соблюдается условие:

$$\frac{P_t}{\rho g} = \frac{P_a}{\rho g} \pm H_{\text{вз}} - a_{\text{II}} Q_2^2 - \Delta h_{\text{кр1}}, \quad (4)$$

где $\Delta h_{\text{кр}}$ – критический кavitационный запас; $Q_{2\text{max}}$ – подача гидроэлеватора, при которой напорная характеристика становится вертикальной.

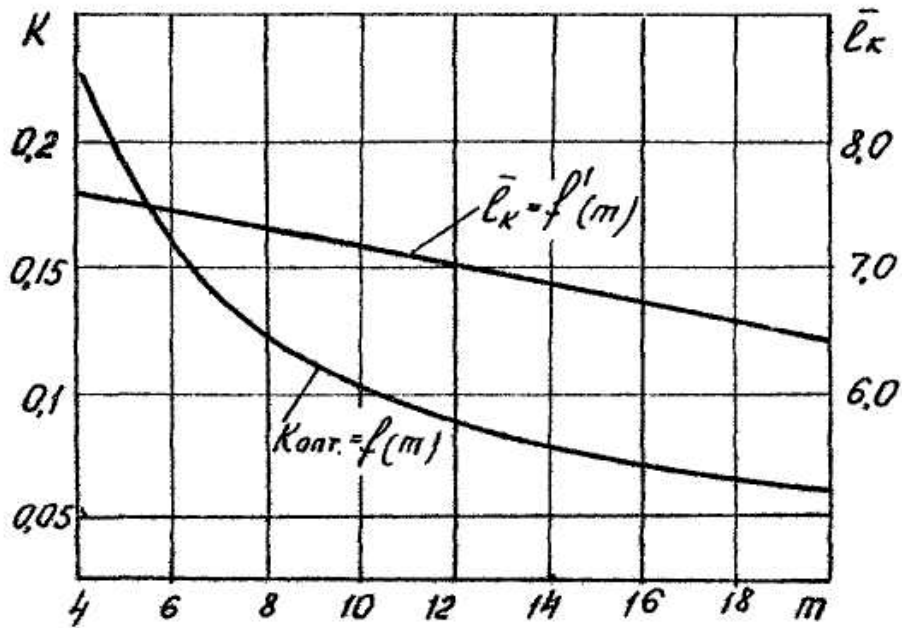


Рисунок 1 – Экспериментальные зависимости оптимального коэффициента напора и относительной длины камеры от модуля

Выводы. Таким образом кavitационный режим наступает при достижении давления в начале камеры смешения минимального значения, равного давлению насыщенных паров жидкости при данной температуре – $P_{2\text{min}} = P_t$.

ОЦЕНКА ПОЖАРНЫХ РИСКОВ

Хайбуллина Э. Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Пожарный риск представляет собой меру возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и её последствий для людей и материальных ценностей. Допустимым является пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий. Индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара. Определение расчетных величин пожарного риска на объекте осуществляется на основании: анализа пожарной опасности объекта; определения частоты реализации пожароопасных ситуаций; построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития; оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития; наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей. Количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта является риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара, в том числе: риск гибели работника объекта и риск гибели людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта.

Определение перечня пожароопасных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса осуществляется на основе анализа пожарной опасности каждого из технологических процессов, предусматривающего выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара, взрыва и сопутствующими проявлениями опасных факторов пожара. Не подлежат рассмотрению ситуации, в результате которых не возникает опасность для жизни и здоровья людей.

Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара на объекте характеризуется числовыми значениями индивидуального и социального пожарных рисков.

Оценку пожарного риска проводят на основе расчёта воздействия на людей поражающих факторов пожара и принятых мер по снижению частоты их возникновения и последствий. Система пожарной безопасности объекта общественного назначения должна обеспечивать величину пожарного риска, не превышающую предельно допустимого значения. Величина индивидуального пожарного риска не должна превышать одной миллионной (для производственных объектов – одной десятитысячной в год).

Существующие методы оценки потенциальных последствий пожаров делятся на две категории. К 1-й категории (анализ пожароопасной ситуации, или hazard analysis) можно отнести методы анализа, направленные на изучение характеристик пожара и его воздействия на людей и имущество, при заданном сценарии, включающем (совокупность исходных данных по геометрии помещения, параметры очага горения, состояние вентиляционных проемов, исходное положение находящихся в здании людей и т. д.). При таком подходе, как правило, используются детерминистские математические либо физические модели пожара.

Целью исследований является получение количественных данных о характеристиках окружающей среды при реализации данного сценария пожара, ее поражающем действии и возможном материальном ущербе. Не рассматриваются вопросы о вероятности реализации данного сценария, влияния неопределенностей в свойствах охваченного горением материала, поведенческих особенностей людей при эвакуации и т. д.

Ко 2-й категории (анализ риска, или riskanalysis) относятся методы, в которых центральное место занимает анализ факторов, носящих случайный характер, – от расположения места загорания и количества вовлеченных в горение материалов до срабатывания или отказа систем оповещения и пожаротушения, обрушения элементов конструкций, возникновения паники и т. д. Каждая реализация перечисленных состояний определяет сценарий пожара, поэтому анализ опасностей и последствий отдельных сценариев входит составной частью в анализ риска.

ПРАВО ГРАЖДАН НА ИНФОРМАЦИЮ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФАХ

Тараненко Н. А., Иванова Ю.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Мы помним о тех событиях, которые произошли в Башкирии. Паром «Булгария», который затонул из-за нарушений требований безопасности. Помним о событиях в городе Крымске, который был затоплен, и в итоге погибло более 170 тыс. человек. Во многих ситуациях люди не попали бы в столь тяжелые условия, если бы население было поставлено в известность о грядущем стихийном событии, если бы информация о техническом состоянии опасных объектов была бы открытой, то есть, если бы было правильно организовано информирование населения о грядущих природных и техногенных бедствиях, об изменении погодных условий. В Крымске не сработала сигнализация из-за того, что отключилось электричество, но если бы у граждан, а тем более у главы города Крымска, был высокий уровень ответственности за свой участок работы, он бы мог на личном автомобиле сигнализировать, разъезжая по городу, и в громкоговоритель сообщать людям об опасности, и люди бы поняли, что идет большая вода, что творится что-то ненормальное. Плюс к этому можно было поднять добровольцев и просто разойтись по дворам, улицам и кричать, чтобы люди поднимались на чердаки и крыши домов, куда можно поднять мелких животных, а главное, конечно, детей, бабушек и дедушек, которые сами забраться туда не могут. Вот что должен был организовать глава района.

Поэтому право граждан на информацию, на наш взгляд, требует дальнейшего осмысления и регламентации в Федеральных законах с обязательным установлением ответственности не только должностных лиц, но и других руководителей и специалистов, которые отвечают за информирование населения о состоянии окружающей среды.

Считаем, что такое чувство ответственности должно быть целью и патриотического воспитания, и гражданского просвещения, и одной из обучающих программ в школах, в средних и в высших учебных заведениях.

Опираясь должна эта работа на следующих постулатах:

1. Люди имеют право знать о тех событиях или явлениях, которые могут быть им опасны в первую очередь. Пирамида Маслоу содержит в фундаменте, в основных правах и беспоконьях человека право на сохранение жизни и здоровья.

2. Люди должны не просто иметь право на информацию, люди должны быть уверены, что существуют условия, которые позволят им, когда нужно, узнать об опасности, ведь элементарно речь идет о сохранении жизни человека.

3. Руководители всех уровней должны иметь в своих функциональных обязанностях, в контрактах отдельные условия и отдельную ответственность за информирование населения и, кстати, не только об опасностях, но и о каких-то политических акциях, о событиях выборной компании.

Иначе может получиться, как в одном городе США. Забыли сообщить, что в городе должны пройти выборы мэра, и они не состоялись. Но мы живем не в Америке, и о выборах у нас не забывают, правда, не всегда потом помнят о своих избирателях, об их безопасности.

Поэтому обо всех значимых событиях должна быть информация, а, следовательно, должны быть использованы и адаптированы к информированию населения технические средства и условия. Надо активно использовать и рассылки SMS, и электронную почту, и даже социальные сети. Молодёжь использует SMS активно, но пора и старшим поколениям привыкать к тому, что это очень мобильное средство коммуникации. Сейчас в каждом доме есть минимум по 3 сотовых телефона. Если операторы связи войдут в систему гражданской безопасности информирования, то не будет таких трагических последствий в случае наводнений, пожаров, каких-то техногенных ситуаций.

Поэтому право на информацию требует дополнительного правового регулирования, просвещения и закрепления в самых различных документах, не только правового характера, но

также вплоть до инструкций для домохозяек. Могут быть телевизионные программы, направленные на это. Могут быть специальные брошюры, как когда-то раньше в Советском Союзе было информирование по гражданской обороне. Социальная реклама могла бы быть направлена на сохранение и сбережение населения.

Ну и кроме всего необходимо, чтобы в городах были технические и другие условия для того, чтобы громкая связь работала на каких-то аварийных системах энергоснабжения, когда общее электричество по какой-то причине отключается.

Итак, поднимая вопрос о праве человека на достоверную информацию, о состоянии окружающей природной среды, не надо забывать, что мы другие права здесь должны учитывать, а именно, право на благоприятную окружающую среду, право на достоверную информацию о ее состоянии и право на возмещение ущерба, причиненного здоровью человека или имуществу экологическим правонарушением. На наш взгляд, когда речь идет о праве на информацию, о различных других направлениях, Конституция¹ нам гарантирует в ст. 29 ч. 4 свободно искать и получать информацию любым законным способом. Мы считаем, что в этом направлении у нас еще осталось много запретов, которые обосновываются стереотипами прошлых времен, когда все можно было делать только с разрешения. Ныне действующий закон об информации, информатизации и защите информации развивает положение Конституции, и мы имеем возможность, опираясь на этот закон, а также на закон об обращении граждан в государственные органы и муниципальные органы, направлять запросы, направлять письменные ходатайства и получать эту информацию, причем не только журналисты, хотя, конечно, в первую очередь журналисты должны иметь, в силу своей профессии, приоритет в этих направлениях, и закон о средствах массовой информации, а также закон о борьбе с терроризмом, устанавливают определенные ограничения, но не надо забывать, что такие ограничения должны быть введены только Федеральным законом.

Говоря об условиях реализации данных прав, необходимо отметить, что такие мероприятия, как общественные слушания или общественная экспертиза проектов строительства объектов либо проектов, связанных с разработкой месторождений полезных ископаемых, безусловно, должны иметь, во-первых, наработанную практику и, во-вторых, при назначении таких слушаний эта работа не должна вестись кулуарно. Конечно, эта работа должна вестись широко с максимально возможным радиусом действия граждан, потому что граждане помимо прав, предоставленных законом об охране окружающей среды, а также законом о проведении государственной экологической экспертизы, должны быть приглашены на такие слушания заведомо в СМИ, причем очень важно, чтобы в печатных средствах, прежде всего, была такая информация. Теперь, что касается возможных перечней сведений, составляющих государственную тайну. Конституцией такой перечень предусмотрен устанавливать только Федеральным законом. Но в Конституции не упоминаются такие сведения, которые составляют коммерческую или служебную тайну. И вот именно по данным видам тайны, на наш взгляд, не должно быть никаких тайн, то есть в соответствующих законах о коммерческой информации должны быть четко прописаны те ограничения и те органы, которые вправе такие ограничения устанавливать. Конечно, в идеале хотелось бы как можно меньше таких порой искусственных ограничений.

Отметим роль общественных объединений, фондов и других некоммерческих организаций, которые вправе создавать граждане, для того чтобы делать коллективные запросы, коллективные обсуждения этих вопросов; для того чтобы выступать, свободно пользуясь статусом юридического лица; обращаться в органы местного самоуправления, государственные органы; давать предложения о проведении общественной экспертизы и участвовать в проведении этой экспертизы; составлять общественные доклады о состоянии не только планируемых к строительству объектов, но и объектов, которые находятся в эксплуатации. Ну и, конечно, пользоваться своим правом на судебную защиту и о возмещении вреда окружающей среде и также об отказе в предоставлении информации достоверной, объективной, полной о всех сферах жизни и деятельности человека. Но прежде всего о безопасности нашей среды, о безопасности наших детей, материнства и всех граждан.

¹ Конституция Российской Федерации: принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. – М. : Юрид. лит., 2000. 61 с.

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕТВЕРТОГО ЗДАНИЯ УГГУ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СИТИС

Москалев А. О., Наумов Д. А.

Научный руководитель Куликов В. В., канд. пед. наук
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Четвертое здание Уральского государственного горного университета (далее УГГУ), располагается по адресу переулок Университетский, дом 7.

В соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1], статьей 31. (Классификация зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков по конструктивной пожарной опасности), класс конструктивной пожарной опасности четвертого здания – Ф 4.2, здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов. Здание находится в селитебной зоне города Екатеринбурга [2].

Анализ обеспечения пожарной безопасности четвертого здания УГГА проведен путем изучения нормативной документации в области обеспечения пожарной безопасности и сопоставления расчетных величин времени блокирования путей эвакуации с временем эвакуации людей из здания в безопасную зону. Для проведения соответствующих расчетов применяем программы СИТИС БЛОК и СИТИС ФЛОУТЕК ВД2. Полученные данные сводим в таблицу.

Основные исходные данные для проведения анализа и компьютерного моделирования блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и движения людских потоков приняты на основании данных бюро технической экспертизы. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации предусматриваются открывающимися по направлению выхода (эвакуации) из здания. Отделка стен коридоров и полов путей эвакуации выполнена из негорючих материалов. Коридоры каждого этажа оборудованы аварийным освещением. В здании установлена система пожарной безопасности: автоматическая охранно-пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией. Установки автоматического пожаротушения – отсутствуют. Высота дверных проемов эвакуационных выходов не менее 1.9 м. Эвакуация из здания осуществляется по лестницам типа предусмотренного СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4], и не противоречит СП 1.13130.2009 [3].

Проанализировав служебные помещения четвертого здания, пришли к выводу, что наибольшую пожарную опасность представляют собой помещения гардеробной, библиотеки и зала каталогов, так как являются сосредоточением наибольшего количества пожароопасных веществ и материалов. При наибольшей площади расположения горючих материалов. Временное, наибольшее сосредоточение людей, с высокой плотностью. Наличие электрического оборудования констатирует факт присутствия возможного источника загорания.

Так как эвакуационные пути движения людей в случае пожара отделаны негорючими материалами, то движение огня будет ограничено площадью пожара и представлять угрозу не будет. Но остальные опасные факторы пожара (ОФП) представляют серьезную опасность, так как они не только блокируют пути эвакуации, но и наносят существенный вред здоровью.

Эвакуация считается состоявшейся, когда люди вышли в безопасную зону. Так как в четвертом здании УГГУ лестницы и лестничные клетки задымляемые (Л1) ст. 40 [1] и п. 5.15 [3], принимаем в качестве безопасной зоны второе здание УГГУ, соединенное с четвертым зданием галереями, для эвакуации людей с третьего, четвертого и пятого этажей. Безопасной зоной эвакуации для людей с первого этажа будет считаться выход наружу, на Университетский переулок или в здание столовой через переход первого этажа. Для людей

располагающихся в цокольном здании выход наружу будет осуществляться через запасные эвакуационные выходы.

Для проведения расчетов принимаем за основу три сценария наиболее вероятного возникновения пожара. Первый сценарий – пожар в гардеробной на первом этаже. Вторым сценарий – пожар в читальном зале второго этажа. Третий сценарий – пожар в зале каталогов.

Соответственно формируются три сценария направления движения людских потоков.

В первом случае блокируется главный выход и люди первого этажа эвакуируются через запасные пути эвакуации первого этажа и цоколя. А так же через переход в здание столовой. Остальные организованно по галерее двигаются во второе здание. Оставшиеся два сценария предусматривают блокирование ближайших путей эвакуации и движение людей наружу по свободным.

Проведенный анализ пожарной безопасности и расчеты показали, что требования обеспечения пожарной безопасности в четвертом здании УГГУ соответствуют нормативным требованиям и в случае возникновения пожара люди смогут успешно эвакуироваться. Время эвакуации наступает раньше, чем время блокирования. Но данные теоретических, расчетных изысканий требуют экспериментального подтверждения полученных результатов. Этим могло бы стать проведение пожарно-спасательных учений с привлечением всех служб университета и взаимодействием с силами пожарной охраны г. Екатеринбурга.

Для защиты людей от воздействия ОФП находящихся в помещениях столовой и второго учебного корпуса, необходима установка в дверных проемах противопожарных дверей – RE 60, где предел огнестойкости 60 минут по потере несущей способности и потере целостности независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее. Что позволить не допустить распространения ОФП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ФЗ-123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. СНиП 2.07.01-89* Планировка и застройка городских и сельских поселений.
3. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
4. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Третьяков И. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Крупнейшие аэропорты мира, стремясь улучшить обслуживание пассажиров и оптимизировать, автоматизировать работу персонала, реализуют различные инновационные проекты. К примеру, 1 февраля этого года в Технологическом центре Digital October прошла презентация Московского аэропорта Домодедово «Технологии будущего: IT-проекты DME».

По словам директора по информационным технологиям Московского аэропорта Домодедово Виктора Пономаренко, всего на стадии реализации сейчас находится свыше 100 проектов, некоторые из которых не имеют аналогов не только в России, но и в мире.

Общий объем инвестиций аэропорта в IT-инфраструктуру за 2011-2012 года составит более 2 миллиардов рублей.

Сейчас можно выделить семь основных проектов, которые кажутся наиболее интересными.

Во-первых, это проект цифровой системы видеонаблюдения высокой четкости и видеоаналитики. Он включает в себя 1500 камер высокой четкости и сможет анализировать сотни различных сценариев, например, пересечения охраняемого периметра, обнаружения оставленных вещей или скопления пассажиров.

Еще один проект под названием Smart Fence («Умный забор») позволяет предотвратить скрытое несанкционированное проникновение в контролируемую зону аэропорта.

«Умный забор» будет оснащаться датчиками движения и вибрации, а также камерами телевизионного наблюдения и инфракрасной системой дальнего обнаружения. Когда какой-либо датчик срабатывает, на экран оператора поступает сигнал с указанием места нарушения, а также видеоизображение с камеры и тепловизора. Аналитическая система будет определять степень угрозы и генерировать дальнейшие действия.

Также в аэропорту появится новый центр обработки данных, будут модернизированы 2 центра маршрутизации и помещения, отвечающие за передачу данных. Данный проект призван повысить отказо- и катастрофоустойчивость IT-инфраструктуры аэропорта.

Отмечу, что эти объекты обеспечиваются по первой особой категории электропитания – это означает подведение двух линий электропередач от независимых подстанций и подключение к автономному источнику электроэнергии.

Помимо этого, в октябре 2012 года должен появиться и биометрический контроль доступа на перрон для персонала (по отпечаткам пальцев), а к маю реализован проект «Киборг», в рамках которого сотрудники службы безопасности аэропорта получают портативные видеокамеры фиксации.

Также в скором будущем в аэропорту должен появиться Wi-Fi для персонала, который позволит работникам всегда быть на связи через коммуникаторы, получать различные задания и отправлять отчеты об их исполнении. В итоге все данные будут попадать в систему управления ресурсами (Resources Management System), также как и информация с высокоточных счетчиков топлива, которые установят на резервуарах и топливозаправщиках.

Помимо этого недавно появилась информация о том, что международный аэропорт Сочи внедрил автоматизированную систему «Кобра».

Напомню, что промышленная эксплуатация данной системы, разработчиком которой является ОАО «РИВЦ-Пулково» (г. Санкт-Петербург), началась в аэропорту Сочи еще летом прошлого года.

В состав системы «Кобра» входят модули планирования и ведения расписания движения воздушных судов, расчета пропускной способности аэропорта, оперативного управления суточным планом полетов, контроля технологических графиков обслуживания рейсов, расчета сборов за аэропортовое и наземное обслуживание, организации движения воздушных судов на перроне, а также визуального и звукового информирования пассажиров.

Также стоит отметить подсистему «Электронный диктор», которая способна сформировать звуковой сигнал по печатному тексту, без использования предварительно начитанной диктором речи. Звуковое информирование может осуществляться на различных языках.

В конце 2011 года в аэропорту также началась опытная эксплуатация модулей «Управление динамическими ресурсами» (рассчитывает необходимое количество рабочего персонала и техники для обслуживания рейсов и управляет ресурсами на основе расписания движения воздушных судов) и «Мобильный перрон» (ввод/вывод данных с помощью мобильных устройств).

Ожидается, что система «Кобра» в дальнейшем будет совершенствоваться и опираться на принципы безбумажных технологий и ухода от ручной работы.

Помимо этого стоит напомнить, что в 2010 году появилась информация о том, что власти Евросоюза сертифицировали новый аппарат для сканирования жидкостей в аэропортах. Данный сканер должен помочь реализовать планируемую в 2013 году отмену ограничений на провоз жидкостей на борту самолета.

Система была одобрена к использованию во всех европейских аэропортах.

Сканер разработан компанией Kromek и позволяет распознавать жидкие взрывчатые вещества в контейнерах объемом от 80 мл до 2 литров, а также может считывать штрих-коды упаковки и сопоставлять их с обновляемой базой данных жидкостей.

Отмечу, что для проверки не требуется открывать бутылку (или какую-либо другую тару): сканер проводит мультиспектральный анализ (фактически рентген) сквозь стеклянные, пластиковые или металлические упаковки. По окончании проверки сканер выдает только один результат – положительный или отрицательный, тем самым исключая из принятия решения человеческий фактор.

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

28-29 апреля 2014 года

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС

УДК 336.24

**РОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ДОХОДНОЙ ЧАСТИ
РОССИЙСКОГО БЮДЖЕТА**

Аскарова Р. Х.¹, Исаева Н.²

¹ ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

² ФГБОУ ВПО «Уральский государственный аграрный университет»

Каждая страна ежегодно формирует бюджет, отражающий основные доходы и расходы государства. Бюджет Российской Федерации представляет собой финансовый план государства на год, имеющий силу закона после его утверждения Федеральным Собранием.

Доходы федерального бюджета включают налоговые и неналоговые поступления. Налоговые поступления составляют 94–95% общих доходов федерального бюджета, при этом на долю таможенных пошлин, таможенных сборов и иных таможенных платежей в 2013 году приходилось свыше 70 %.

Таможенные платежи – это система обязательных платежей, установленных таможенным и налоговым законодательством РФ, взимаемых таможенными органами в связи с перемещением товаров через таможенную границу и подлежащих перечислению в бюджетную систему России.

Законодательством Таможенного союза России, Казахстана и Беларуси установлены следующие виды таможенных платежей: ввозная таможенная пошлина, вывозная таможенная пошлина, налог на добавленную стоимость, акцизы, таможенные сборы.

Наиболее значимое место в структуре таможенных платежей занимают вывозные таможенные пошлины, на долю которых в общей совокупности приходится более 60 %. Основная доля импортной составляющей формируется за счет налога на добавленную стоимость (74 %) и ввозной таможенной пошлины (25 %). Наименьший удельный вес приходится на акциз и прочие поступления от внешнеэкономической деятельности (1 %).

За последние четыре года в бюджете страны наблюдается устойчивое увеличение доли указанных платежей, что представлено на рисунке 1.

По итогам 2013 года сумма доходов, учтенная по доходным статьям федерального бюджета от внешнеэкономической деятельности, составила 6 565,4 млрд рублей, что на 78,7 млрд рублей больше, чем в 2012 году (6 486,7 млрд рублей) и на 2293,8 млрд рублей больше, чем в 2010 году, увеличение за истекшие годы составило 65,1 %

В последующем прогнозируется снижение доли доходов от внешнеэкономической деятельности. Основная причина сокращения доходов казны связана с обязательствами России при вступлении во Всемирную торговую организацию.

Доходы федерального бюджета в 2014 г. сократятся на 256,8 млрд руб. (3,9 %), в 2015 г. – на 365,9 млрд руб. (5,6 %) в связи со снижением средневзвешенных ставок ввозных таможенных пошлин.

Одновременно, произойдет уменьшение средних ставок вывозных таможенных пошлин, что повлечет сокращение доходов федерального бюджета в 2014 г. — на 33,5 млрд руб., в 2015 г. — 47,3 млрд руб.

Также произойдет уменьшение фиксированной ставки таможенных сборов за таможенные операции при вывозе товаров, что естественным образом приведет к сокращению доходов федерального бюджета. В 2014 г. потери составят 10 млрд руб., в 2015 г. — 10,9 млрд руб.



Рисунок 1 – Динамика перечислений таможенных платежей в доход федерального бюджета за 2010-2013 года, млрд рублей

Основные функции по сбору таможенных платежей в Российской Федерации выполняют таможи. В Свердловской области находится четыре таможи: Екатеринбургская, Кольцовская, Нижнетагильская, Оперативная. Наибольший вклад в пополнение федерального бюджета вносит Екатеринбургская таможня [1-6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Таможенный кодекс Таможенного союза» (приложение к Договору о Таможенном кодексе таможенного союза, принятому Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 № 17) (ред. от 16.04.2010).
2. Федеральный закон от 2 декабря 2013 г. № 348-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2013 год и плановый период 2014 и 2015 годов».
3. ФТС России [Электронный ресурс] // URL: http://www.customs.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=18690:2013-12-27-12-03-39&catid=185:2011-05-15-14-11-59&Itemid=1830&Itemid=2099.
4. Министерство финансов России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minfin.ru/ru/>.
5. Статистический анализ объемов и структуры таможенных платежей в РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://sibac.info/2009-07-01-10-21-16/8534-2013-07-26-23-45-41>.
6. Информационно-консультационная система. Виртуальная таможня [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vch.ru/urlica/tp.html>.

ВТО КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Радишевский С. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

Экономика и политика на протяжении всей человеческой истории имели тесные взаимосвязи и зачастую даже подменяли друг друга. К примеру, даже сейчас существующая ситуация, сложившаяся на мировой арене в связи с кризисными явлениями на Украине, не может обойти стороной и экономические процессы. Основной вопрос, который стоит перед мировым сообществом – существует ли возможность использования экономического давления на отдельно взятую, но включенную в международную экономическую систему страну для достижения определенного политического результата.

Вообще, если обратить внимание на мировую экономику, то можно отметить, что за последние десятилетия значение глобальных организаций, нацеленных на координацию мировых социально-экономических процессов, заметно возросло. Такие организации были призваны способствовать развитию международной торговли и инвестиций, стабильности мирохозяйственных связей и разработке экономических стратегий. Центральное место в существующей иерархии занимают такие крупные структуры как Всемирный Банк (ВБ), Международный валютный Фонд (МВФ), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Всемирная торговая организация (далее – ВТО)¹.

К сожалению, ввиду того, что для рассмотрения и изучения объема влияния, который оказывают все перечисленные организации на акторов мировой экономической деятельности, необходимо отдельное плотное научное изыскание, в рамках указанной статьи предлагается рассмотреть только один обособленный вопрос - насколько система ВТО способствует увеличению политической зависимости стран друг от друга и можно ли говорить об использовании указанного института для экономического давления.

Если обратиться к пониманию указанной торговой системы с точки зрения Организации Объединенных Наций (далее – ООН)², то ВТО призвано содействовать созданию и укреплению доверия к принципам свободной торговли. Особенно важен такой элемент, как переговоры, ведущие к соглашению на основе консенсуса с акцентом на неукоснительное соблюдение правил.

То есть в рамках понимания ООН, крупнейшей международной организации, созданной для поддержания и укрепления международного мира и безопасности, развития сотрудничества между государствами, ВТО – это система правил, которые должны соблюдаться вне зависимости от политических и идеологических пристрастий тех или иных экономических партнеров. Всё происходящее между данными партнерами – процесс экономической деятельности, который регулируется международным законодательством и не может использоваться для влияния на принятие решений внутри одного или другого государства.

Данную позицию подтверждают слова главы ВТО г-на Роберто Азеведо: «ВТО – это форум, площадка для переговоров, где любые решения требуют консенсуса всех 159 стран-членов, и принятие каких-либо санкций со стороны самой организации в отношении одного из них невозможно»³. Предполагается, что страны-участницы ВТО могут отставить многие проблемные вопросы, для которых есть другие площадки. Ведь в том, чтобы торговля шла в нормальном режиме, заинтересованы абсолютно все государства.

Безусловно, с увеличением уровня и частоты торговых контактов, их количество дает большую вероятность возникновения спорных ситуаций, которые без какого-либо контроля могут перерасти в спор вначале экономический, а затем выйти и на политический уровень.

¹ <http://www.riss.ru/analitika/2097-o-rol-i-mezhdunarodnykh-organizatsij-v-sotsialno-ekonomicheskikh-protsessakh>.

² <http://www.un.org/ru/wto/about.shtml>.

³ <http://www.rg.ru/2014/04/05/wto-site-anons.html>.

Но ВТО как раз предоставляет инструмент, подразумевающий принятие единых методов решения спорных ситуаций, поэтому в данном случае организация содействует разделению политической и экономической составляющей взаимоотношений между государствами.

То есть теоретически, если торговые потоки стабильны и участники поддерживают здоровые коммерческие отношения, то политическая конфронтация исключена. Политическая зависимость стран друг от друга, таким образом, существенно снижается. Безусловно, если мы не будем рассматривать аспект увеличения влияния на политические процессы со стороны международных компаний и транснациональных корпораций.

К сожалению, существует множество других факторов, которые могут негативно повлиять на взаимоотношения между государствами. В таком случае перейдем ко второй части вопроса – влиянию механизмов ВТО при оказании экономического давления одними государствами на другие.

Наиболее болезненным для страны-участника внешнеэкономической деятельности методом оказания давления могут быть меры, применяемые к импортной продукции в зависимости от страны происхождения, включая ввод тарифов, технических стандартов продукции, квот и пр. Мы не будем делать акцент на таких радикальных методах, как, к примеру, торговая блокада, принимая во внимание, что этот процесс для современной интегрированной экономики чрезвычайно сложен.

В таком случае, членство в ВТО предоставляет возможность сослаться на один из основных принципов организации - исключение любого вида дискриминации. Механизм урегулирования торговых споров, налаженный ВТО, дает возможность парировать удары, если они будут связаны с дискриминацией товаров на внешних рынках.

Организация дает возможность легитимно предотвратить вред для экономики страны, являющейся потенциальным объектом какого-либо экономического давления, от возможных прямых внешнеэкономических санкций. Это означает, к примеру, что отдельные страны или группы стран не смогут поднять таможенные пошлины для товаров какой-либо страны или ввести квоты на них без дальнейших последствий, включающих в себя запуск механизмов ВТО по разрешению споров.

И ВТО, позиционирующая себя как организация, свободная от политической подоплеки, будет вынуждена поддержать страну, против которой совершена соответствующая дискриминация.

Процесс решения споров, увы, довольно неспешен (в среднем занимает год и три месяца) и дорогостоящ. К примеру, Российская Федерация на данный момент не обладает существенным опытом в разрешении споров: действуют только два незаконченных спора с Евросоюзом и Японией¹ - и серьезно уступает в этом показателе США.

Вместе с тем, отдельно проговорим, что существует отдельная опасность в рамках указанной международной системы, если государство примет решение действовать не с точки зрения единого глобального игрока, а как игрок локального рынка. Фактор влияния государства на собственный внутренний рынок, на конечных потребителей путем подчинения общей политической линии, к примеру, дискриминация товара не государством, а потребителем на местах, внутри самой страны – серьезный удар по мировым экономическим отношениям.

Таким образом, отметим, что институт ВТО действительно может с одной стороны обезопасить, а с другой стороны погасить агрессию при проявлении политических разногласий между государствами.

¹ <http://www.wto.ru/russia.asp?f=delat&t=11>.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Романова Н. Ю., Агабабаев М. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

Образование относится к сфере услуг, поэтому прежде чем определять особенности продвижения образовательных организаций, считаем нужным остановиться на характеристике рынка услуг в целом.

При организации работы предприятий на рынке услуг следует учитывать его территориальные, финансовые и другие конкурентные особенности.

Особенности функционирования рынка услуг сказываются и на организации маркетинговой деятельности:

1. Многообразие маркетинговых целей - в организациях сферы услуг в качестве целей маркетинга может выступать не только прибыль, но и достижение общественного признания, продвижение некой социальной идеи, преодоление негативных явлений и др.

2. Большинство бюджетных организаций сферы услуг не осознают себя полноценными участниками рынка.

3. Ограниченные возможности бюджетных учреждений для осуществления маркетинговых программ.

Как и все остальные услуги, образование является нематериальным, неотделимым от оказываемых его субъектов, несохраняемым. Для образовательных услуг свойственны все отличительные особенности, характеризующие услуги и отличающие их от товаров. Однако образование имеет и дополнительные характеристики:

- длительный характер, отсроченность результата (профессиональное образование может занимать от 2 до 6 лет);
- конкурсный характер (система отбора при поступлении);
- общественно значимый характер и социальная ценность;
- жёсткое государственное регулирование (лицензирование, аккредитация и др.);
- регламентация через образовательные стандарты, учебные планы и программы, сертификаты, лицензии, дипломы и пр.;
- трудность денежной оценки услуги;
- относительно молодой возраст потребителей [1, с. 3].

Кроме производителей и потребителей участниками рыночных отношений в сфере образования являются широкие круги посредников, включая центры занятости, лицензирующие и иные государственные органы, образовательные фонды, ассоциации образовательных учреждений и предприятий, специализированные образовательные центры.

Наряду с выше перечисленным специфика образования проявляется в необходимости соучастия потребителя, нацеленности на преобразование личности клиента, зависимости результата не только от производителя, но и ряда других факторов (способностей и усилий клиентов, ситуации на рынке труда, требований органов власти и др.).

Проблема управления продвижением образовательной организации на рынок образовательных услуг требует учета состояния как рынка образования, так и рынка труда. В основе маркетингового подхода лежит стремление к более качественному чем у конкурентов удовлетворению потребностей населения в образовательных услугах путем выявления потребностей рынка труда.

Определение целевых аудиторий образовательной организации возможно по двум классификациям:

внешние (учащиеся, их родители, государственные органы и т. д.) и внутренние (студенты, педагоги и т. д.);

потенциальные клиенты (старшеклассники, абитуриенты, студенты и др.) и контактные группы/партнеры (профессиональные объединения, работодатели, органы власти, некоммерческие организации).

Особенностью маркетинговых коммуникаций учебного заведения является направленность как на внешних, так и на внутренних потребителей образовательных услуг. Для каждой из групп потребителей необходимо разрабатывать целевые программы маркетинговых коммуникаций. Необходимость такой двойной направленности объясняется тем, что внутренние потребители оказывают влияние на внешних, формируя у них определенное отношение еще задолго до личного знакомства с учебным заведением. В связи с этим, образовательным организациям для повышения эффективности деятельности по информированию потенциальных потребителей, необходимо использовать два вида маркетинговых коммуникаций: внутренние и внешние.

Особенности рынка образовательных услуг определяют специфику выбора каналов и технологий продвижения, диктуют особый стиль взаимодействия с целевыми аудиториями и широкой общественностью. Репутация учебного заведения, ее формирование и развитие являются важнейшей целью и в том числе средством эффективного развития организации.

Формирование репутации учебного заведения предполагает выбор корректных способов коммуникации, в которых должны отсутствовать элементы агрессивного продвижения. Коммуникативная политика должна быть ориентирована на долгосрочную перспективу построения серьезного позитивного диалога учреждения с контактными аудиториями, на перспективу доверия. Менеджмент отношений, высокая культура корпоративных коммуникаций и реализация имиджевых проектов, не ориентированных на быстрое увеличение продаж, являются наиболее эффективными методами продвижения образовательного учреждения [2, с. 9-11].

В структуре инструментов маркетинговых коммуникаций учебных заведений большое значение имеют мероприятия по формированию общественного мнения. Их значимость в продвижении образовательных услуг объясняется повышением требований к интерактивному взаимодействию с потребителями.

Традиционно формы PR-мероприятий классифицируют на *специальные* (пресс-конференция, паблисити, презентация, выставка, форум, конкурс, флеш-моб и др.), целью которых является обеспечение постоянного присутствия компании в информационном поле и привлечение внимания широких целевых аудиторий к организации, ее услугам, и *корпоративные*, которые представляют собой большой блок различных акций и внутрикорпоративных проектов, событий, нацеленных, в основном, на внутреннюю аудиторию. Главной целью корпоративных мероприятий в области связей с общественностью являются создание развитие корпоративной культуры и др. [3, с. 239].

Внедрение PR-технологий способствует повышению авторитета учебного заведения, а также позволит решить ряд важных задач:

- формирование и поддержание позитивного имиджа;
- повышение конкурентоспособности организации на рынке образовательных услуг;
- укрепление связей с предпринимательскими структурами [3, с. 9].

Таким образом, при организации маркетинговой деятельности учебного заведения необходимо учитывать особенности образовательных услуг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абабков Ю. Н. Современные технологии маркетинга на рынке образовательных услуг // ТТПС. 2009. № 9. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologii-marketinga-na-rynke-obrazovatelnyh-uslug> (дата обращения: 10.01.2014).
2. Каверина Е. А. Организация рекламной деятельности вуза: учебное пособие. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2007. 184 с.
3. Рубанова И. М. Иновационные подходы к формированию маркетинговых коммуникаций в современном вузе. URL: <http://economics.open-mechanics.com/articles/465.pdf>.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЕВРАЗ КАЧКАНАРСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»

Чайникова Ю. В.

Научный руководитель Селиванова Г. П., д-р экон. наук, профессор
ООО «ЖБИ-Маркет»

Особенностью учета в горнодобывающей промышленности является прямая связь определенной части расходов с объемом добываемых полезных ископаемых. Этим особым видом расхода является амортизация, предназначенная соотносить доход, получаемый в результате использования объекта, с частью расходов на его создание.

ОАО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат», расположенное в городе Качканар Свердловской области, является крупнейшим горнодобывающим предприятием российской металлургической промышленности, и одним из двух аналогичных в мире уникальных предприятий, производящих железорудное сырье, содержащее редкий и ценнейший во многих прикладных отраслях промышленности элемент – ванадий.

Основными видами деятельности ОАО «ЕВРАЗ КГОК» являются: производство и продажа стальной продукции; добыча и обогащение железной руды; добыча угля; производство и продажа ванадия и ванадиевых продуктов; торговля и логистика.

ОАО «ЕВРАЗ КГОК» формирует финансовую отчетность по МСФО в виде консолидационных таблиц-расшифровок для каждого отчетного периода. Основные экономические показатели хозяйственной деятельности организации за исследуемый период времени представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные экономические показатели ОАО «ЕВРАЗ КГОК»

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012г.	2011 к 2010, %	2012 к 2011, %
Выручка, млн долл. США	13,394	16,400	14,726	122,44	89,79
Себестоимость, млн долл. США	10,319	12,473	11,797	120,87	94,58
Валовая прибыль, млн долл. США	3,075	3,927	2,929	127,70	74,58
Коммерческие, общие и административные расходы, млн долл. США	1,539	2,075	2,071	134,82	99,80
ЕВИТДА*, млн долл. США	2,350	2,898	2,012	123,32	69,43
Рентабельность по ЕВИТДА	18 %	18 %	14%	100	77,77
Чистая прибыль, млн долл. США	0,470	0,453	(0,335)	96,38	(73,95)
Доход на акцию, млн долл. США	0,39	0,36	(0,23)	92,30	(63,88)
Объем продаж**, тыс. тонн	15506	15492	15292	99,90	98,70

* ЕВИТДА представляет собой операционную прибыль, скорректированную на величину амортизации, обесценения активов и убытка (прибыль) от выбытия основных средств.

** Объемы продаж стальной продукции только внешним сторонам.

До введения налогового учета на предприятиях горнодобывающей отрасли, в зависимости от вида основных средств, использовались, как правило, различные методы начисления амортизации. Метод начисления выбирался исходя из характера использования основного средства. Теперь, желая сблизить налоговый и бухгалтерский учет, многие компании, используют только один метод – линейный.

Но использование только линейного способа начисления амортизации в качестве основного может создать ситуацию, когда срок полезного использования самого объекта – горной выработки – будет значительно отличаться от срока погашения рудных запасов на данной горной выработке.

Рассмотрим некоторые из способов начисления амортизации в горнодобывающей промышленности, на примере ОАО «ЕВРАЗ КГОК». Способы начисления амортизации и порядок их расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Способы начисления амортизации, используемые ОАО «ЕВРАЗ КГОК»

Способы начисления	База расчета	Порядок расчета
1. Линейный способ	1. Первоначальная стоимость объекта (ПС) 2. Норма амортизации, исчисленная исходя из срока полезного использования (СПИ)	1. ПС – 120 000 руб. 2. СПИ – 10 лет. 3. Годовая норма амортизации – $12 \cdot 100 / 120\,000 = 10\%$. 4. Годовая сумма амортизации – $120\,000 \cdot 10\% = 12\,000$ руб. 5. Износ за год, % = 10%. 6. Остаточная стоимость объекта ОС = 108 000 руб.
2. Способ списания стоимости пропорционально объему выпущенной продукции	1. Первоначальная стоимость объекта (ПС) 2. Предполагаемый к выпуску объем продукции использования объекта основных средств	1. ПС – 120 000 руб. 2. Планируемый объем продукции к выпуску – 24 000 ед. 3. За отчетный год выпущено – 950 ед. 4. Амортизация на единицу продукции – $120\,000 / 24\,000 = 5$ руб. 5. Амортизационные отчисления за отчетный год – 5 руб. $\cdot 950$ ед. = 4750 руб. 6. Износ за год, % = 3,958%. 7. Остаточная стоимость объекта ОС = 115 250 руб.

При сравнении данных таблицы видно, что при использовании линейного способа годовая сумма амортизации составила 12 000 руб., а при способе списания стоимости пропорционально объему выпущенной продукции 4 750 руб., что на 7 250 рублей меньше суммы, полученной при линейном способе. Также из примера видно, что если за год износ составит 3,958 %, остаточная стоимость объекта ОС будет на 7 250 руб. больше, чем при использовании линейного метода.

Таким образом, способ списания стоимости пропорционально объему выпущенной продукции оправданно применять только к тем объектам, которые расположены на карьерных участках (т.е. в месте проведения горнодобывающих работ) и их связь с объемом добычи достаточно легко определить, так как участие некоторых основных средств в процессе производства в горнодобывающей промышленности может быть косвенным, величина их износа не зависит от объема добычи. По таким объектам основных средств метод списания стоимости пропорционально объему выпущенной продукции должен применяться с достаточной степенью осмотрительности. Следует также учитывать и моральный износ оборудования.

Также следует отметить, что для того, чтобы избежать возможных ошибок в учете и искажений в финансовой отчетности при выборе метода начисления амортизации объектов, связанных с производственным процессом, следует основываться на характере использования этих объектов при добыче полезных ископаемых. От правильного определения суммы накопленной амортизации зависят финансовые показатели горнодобывающего предприятия - как за отчетный период, так и планируемые в будущем.

ФРАНЦУЗСКИЙ ВАРИАНТ ОРГАНИЗАЦИИ ОПЛАТЫ ТРУДА, ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Козлова М. В.

Научный руководитель Шумовская Л. В., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Особый интерес организации заработной платы представляет Франция. Франция в числе других развитых стран имеет многолетнюю устоявшуюся практику правового регулирования трудовых отношений, в чем ее опыт в этой области представляет определенный интерес для россиян.

Порядок начисления и выплат заработной платы во Франции определяется Трудовым кодексом и строго контролируется органами, ответственными за соблюдение законов. Формирование и развитие трудовых отношений происходит в рамках хорошо структурированных отношений между представителями трудящихся и предпринимателей, при участии государства. Однако содержание, формы и методы ведения переговоров меняются в зависимости от объективных и субъективных факторов.

В современных условиях развития интеграционных процессов и технологических преобразований в экономике обусловили внедрения современных систем организации труда и методов управления. Новая система организации труда предусматривает расширение сферы участия наемных работников в управлении трудовым процессом, как на уровне рабочего места, так и в масштабах предприятия, компании. Кроме того, в ее рамках присутствует разделение властных полномочий, контроля и ответственности между администрацией и рядовыми работниками. В настоящее время на отдельных предприятиях уже введены гибкие формы организации труда, которые включают ротацию работ, автономные или полуавтономные рабочие группы (бригады, кружки качества), а также мероприятия в рамках программы повышения качества трудовой жизни. Это новые системы оплаты труда (отказ от практики жесткого фиксированной заработной платы, ее индексации), дают возможность работникам оценивать положение дел на предприятии.

Во Франции распространена практика бесплатного распространения акций среди рабочих на сумму, равную их среднемесячной заработной плате. Сумма распространенных акций в этом случае на 65 % финансируется государством с условием 3-летнего блокирования продажи.

Необходимо отметить, что во Франции существует общенациональный государственный межпрофессиональный минимум заработной платы рабочих и служащих промышленности из крупных капиталистических стран только во Франции существует размер государственного минимума заработной платы непосредственно увязан с индексом цен на потребительские товары. Этот минимум повышается в тех случаях, когда месячный индекс цен возрастает в течение двух месяцев на 2 %.

В большинстве промышленно развитых стран на динамику заработной платы и в определенной мере на ее дифференциацию оказывает влияние установленный государством минимум заработной платы. Методы его определения отражают особенности экономического и политического развития страны.

Размеры заработной платы во Франции для различных категорий персонала устанавливаются на основе учета минимальной заработной платы в отрасли и на аналогичных по профилю предприятиях. Структура заработной платы разрабатывается исходя из квалифицированных требований к работникам установленного уровня оплаты труда. Ее составляющими элементами, выделяемыми в коллективных договорах, являются:

- Заработная плата, обеспечивающая достаточный прожиточный минимум (с учетом оплаты квартиры, домашних расходов, затрат на содержание автомобиля, отдых и др.);
- Социальные выплаты (в страховые кассы);

- Надбавки к базовой заработной плате (за стаж, условия труда, сложность, использование в работе знания иностранного языка и др.);
- Доплаты (по условиям договора с работниками об участии в прибылях).

Соглашения по вопросам оплаты труда, заключаемые на уровне предприятий, оформляются в форме коллективных и трудовых договоров. Коллективный договор заключается между предприятиями и наемными работниками по согласованию с местным профсоюзом. В договоре предусматриваются размеры тарифных ставок и окладов, действующих на предприятии, и другие условия оплаты труда (оплата отпусков, годовое вознаграждение, различного рода доплаты).

Трудовой договор (контракт), заключается между работником и администрацией предприятия. В нем указываются конкретный размер заработной платы и другие условия оплаты труда.

Наиболее распространенная форма премий на французских предприятиях – бонусы за конечные результаты. Размеры бонусов увязаны с выполнением наиболее ответственных задач, намеченных руководством. Для управления высшего звена предельная сумма бонуса может достигать 47 % должностного оклада, управляющего среднего звена – 17 %. Средний размер бонуса для высокооплачиваемых управляющих – 34 % основной заработной платы, для управляющих с более низкими окладами – 10 %.

Во Франции быстрыми темпами распространяется процесс индивидуализации оплаты труда. Удельный вес предприятий, использующих такой подход, достигает 10 %. Выделяются следующие формы индивидуальной организации заработной платы: определение заработка в соответствии с индивидуальным вкладом работников, их опытом и квалификацией; премирование по результатам работы предприятия за год; комбинированные формы заработной платы.

Особый интерес представляет изучение нового направления в развитии заработной платы во Франции обеспечение гибкости в формировании заработной платы и пересмотр жесткой системы индексации. Отказ от жесткой системы индексации означал переход на принципы регулирования заработной платы с учетом коллективной и индивидуальной производительности труда. При этом минимальная заработная плата по-прежнему индексировалась.

Установлена непосредственная связь между формированием фонда заработной платы и экономическими результатами предприятия. Для этого стали вводить так называемые коллективные договоры о заинтересованности, в которых предусматривалась возможность перевода части прибыли предприятий в фонд оплаты труда для стимулирования отличившихся работников. Однако в любой момент она могла быть изъята из фонда оплаты, если поставленные перед коллективом задачи не выполнялись. Этот фонд поощрения, в отличие от обычных премий, освобождается от обязательных отчислений в социальные фонды. Обязательным условием использования фонда поощрения является согласованный выбор договаривающимися сторонами показателей для определения премии.

Формы выплаты заработной платы во Франции: деньгами, чеком, банковским или почтовым переводом. Законом ограничивается сумма, выплачиваемая в качестве заработной платы в виде наличных. По требованию работника наличными может быть выплачена сумма, не превышающая определенного ежемесячного лимита, установленного специальным постановлением правительства. Этот лимит определяет размер чистой заработной платы (т.е. после всех вычетов). Правительством устанавливается обычно не один, а два порога: один, при котором наемный работник может потребовать, чтобы заработная плата ему выплачивалась наличными, и другой – при превышении которого оплата чеком или переводом становится обязательной. Форма выплаты между этими двумя порогами устанавливается по усмотрению работодателя. При несоблюдении данного регламента работодателя могут быть наложены санкции. По общему правилу получение заработной платы осуществляется по месту фактической работы и регулярность оплаты труда не реже одного раза в месяц.

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА, ВОЗМОЖНОСТЬ АДАПТАЦИИ В РОССИИ

Шумовская Л. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Говоря о зарубежном опыте оплаты труда в сфере материального производства, целесообразно особо и отдельно проанализировать в этом плане японские механизмы мотивации персонала, так как именно они в большей мере направлены на максимальное использование физического и творческого потенциала работников, что необходимо российскому обществу.

Следует особо подчеркнуть, что система оплаты труда в Японии основана на системах пожизненного найма, ротации, репутации и подготовки на рабочем месте. Именно они накладывают на формирование японской системы оплаты труда неповторимые особенности, делают ее мощным фактором экономического роста.

Один раз в год (на 1 апреля) заработная плата работников всех предприятий Японии увеличивается. Это происходит традиционно по требованию профсоюзов и по взаимной договоренности их с работодателями в соответствии с принципами социального партнерства.

При всем многообразии японских моделей оплаты труда можно выделить пять общих, основных особенностей.

Первая особенность- зависимость оплаты труда от стажа, возраста работника (система оплаты за выслугу лет).

Система оплаты за выслугу лет - это метод контроля, при котором оплата труда и продвижение по службе пропорциональны возрасту и числу лет непрерывного стажа. Ожидание продвижения по службе в будущем в зависимости от стажа способствует закреплению работника на предприятии и расширению использования рынка труда внутри организации. Как термин «пожизненный найм» не означает заключения договора о пожизненном найме, так и значение термина «оплата за выслугу лет» нельзя упрощать. Можно сказать, что в действительности нет таких предприятий, на которых оплата труда определяется только возрастом и числом лет непрерывного стажа, поскольку оплата за выслугу лет лишь частично определяется возрастом и числом лет непрерывного стажа, а частично – способностями к выполнению служебных обязанностей. Однако нельзя не учитывать, что в пользу повышения по службе пропорционально возрасту и числу лет непрерывного стажа говорит также то, что квалификация работника растет пропорционально возрасту и числу лет непрерывного стажа.

Оценка способностей к выполнению служебных обязанностей осуществляется не только по сложности практически выполняемой работы и степени ее выполнения, но и по скрытым способностям работника, учет раскрытия которых при такой оценке создает сильный стимул для повышения способностей персонала. Оценка способностей к выполнению служебных обязанностей определяется начальством.

В системе оплаты труда за выслугу лет тремя важными элементами определения размера зарплаты являются забота о расходах работника на жизнь, побуждение к повышению производительности труда и стимулирование повышения способностей. На японских предприятиях крайне мало рабочих, работающих на условиях сдельной оплаты труда; не встречаются такие методы побуждения к труду, когда начальник угрожает рабочему увольнением. Несмотря на это, считается, что у рабочих японских предприятий имеется сильный стимул к работе, поскольку система оплаты труда за выслугу лет побуждает рабочих к профессиональному росту, а оценка способностей к выполнению служебных обязанностей осуществляется начальством.

Таким образом, зависимость оплаты труда работников предприятий от возраста и стажа их работы надо понимать не в буквальном смысле. На самом деле зарплату повышают не за

стаж и возраст, а за квалификацию и профессионализм, растущих по мере увеличения стажа. Если рост стажа не обуславливает повышение результативности труда и квалификации работника, то размер оплаты труда в этом случае (который бывает крайне редко) не увеличивается.

Вторая особенность японской системы оплаты труда – ее зависимость от так называемых жизненных пиков, которых в жизни человека насчитывается 5-6. Когда 22-летний японец после окончания университета поступает на работу, его зарплата составляет примерно 202 тысяч иен в месяц (приблизительно 200 долларов США). Это определенный законом минимум. В 28-29 лет японец, как правило, женится. Опять же в соответствии с законом и традициями достижение этого пика отмечается повышением заработка (примерно 5-7 %). Следующая жизненная вершина достигается при рождении ребенка, в связи с чем государство рекомендует работодателям еще повысить зарплату сотрудникам. Затем прибавка следует при покупке жилья в кредит. Время, за которое следует отдать часть этого кредита, тоже сопровождается повышением зарплаты и т. д.

Зависимость заработной платы от жизненных пиков наглядно свидетельствует о реальной заботе, о конкретном человеке. Работник чувствует и знает, что в сложных жизненных ситуациях он не одинок, ему материально поможет фирма.

Кроме стажа и квалификации все большее влияние на рост (снижение) оплаты труда оказывает показатель фактического трудового вклада или реальных результатов работы. Это третья особенность японской системы оплаты труда. Механизм такой взаимосвязи на разных предприятиях Японии не одинаков. Например, существует система градации в группах работников. То есть, работники при прочих равных условиях (стаж, образование, должность и т. д.), находясь в одной и той же группе, в зависимости от фактических результатов работы относятся к разным градациям по оплате труда.

Конкретные механизмы обеспечения взаимосвязи размеров оплаты труда и результатов работы сотрудника, т. е. формы и системы заработной платы, разрабатывают сами предприятия с учетом их особенностей и традиций.

Четвертая особенность японской системы оплаты труда является зависимость окладов менеджеров от результатов работы предприятия. На всех предприятиях используется система «плавающих» окладов. Базовые ставки директора завода, начальников цехов, других менеджеров колеблются в зависимости от динамики себестоимости, объема производства, номенклатуры, других показателей, за которые отвечает тот или иной руководитель.

Пятая особенность – одна из самых низких в мире дифференциаций в оплате труда (ниже только в Швеции – 1:3). Это означает, что работник самой низкой квалификации получает всего в 3 раза меньше, чем работник самой высокой квалификации. В Японии слесарь, продавец, инженер, врач получает в 4-5 раз меньше, чем президент их компании. Эта единственная из пяти названных особенностей японского стимулирования – низкая дифференциация в оплате труда – неприемлема пока в России. Эта особенность характерна только для высокоразвитых стран, потому что, если перевести это соотношение в рубли, то на нашем производстве будут проблемы с работниками высокой квалификации, инженерами, директорами. Доходы 10 % наиболее богатых японцев лишь в 2,8 раза превосходят доходы 10 % самых низкообеспеченных. Это также один из самых низких показателей в мире.

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ РЫНКАХ

Иванов Н. А., Кочнева Е. И.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На рубеже тысячелетий человечество вступило в новое качество, существенно изменившее лицо мира. Начался период интенсивного формирования новых, общемировых экономических, политических и культурных систем, далеко выходящих за рамки отдельных государств.

На сегодняшний день главным при организации международного бизнеса является понимание различий между странами во всех сферах жизни и поэтому, тщательное изучение этих различий, а так же изучение рынков тех или иных стран, сможет определить товарный ассортимент или структуру услуг, которые компания сможет предлагать ее населению. Именно для этого необходимо, прежде всего, провести исследования на международном рынке.

В процессе реализации бизнес исследований, используются как первичные, так и вторичные данные, на базе научных исследований международного маркетинга.

Сбор первичной информации о зарубежном рынке, производимый на основе специального исследования, является дорогостоящим мероприятием и не гарантирует запланированного результата. Получение положительных результатов зависит как от объективных, так и от субъективных причин.

К объективным причинам можно отнести: возможность доступа к источникам информации; наличие эффективной технологии сбора информации; учет влияния политических, правовых, социальных и культурных факторов; возможность адаптации результатов собранных данных к потребностям предприятия.

К субъективным же причинам относят персонал. При проведении специальных бизнес исследований, предприятие может использовать как собственный персонал, так и привлеченный. В случае привлечения, могут быть также задействованы как специализированные отечественные фирмы, так и фирмы изучаемой страны. Отбор исполнителей бизнес исследования может проводиться с учетом типа исследования и требований, предъявляемых к нему. К такому исследованию может быть привлечен не любой, пусть даже и высококвалифицированный сотрудник. Обязательное требование – владение языком изучаемой страны, причем очень хорошее, позволяющее свободно общаться с простыми людьми, по возможности не раздражая их акцентом.

Наиболее распространенной формой работы с первичной информацией в западных странах является обзор, составляемый на основе анкет или опросов: очных, по почте, факсу, телефону, Интернету. Приемлемая цена и практически неограниченный спектр задаваемых вопросов делает обзор основным средством сбора первичной информации. В то же время, сбор данных, на основе вопросов и ответов на международных рынках, может сопровождаться потерей или искажением получаемой информации в результате ее передачи, различий терминологий, сложностью перевода, социально-психологических и национальных особенностей экспорта и импорта.

Большинство международных бизнес исследований предполагает сбор первичных данных, которые помимо самостоятельного значения дополняют и уточняют вторичную информацию, поступающую от различных государственных и негосударственных организаций, занимающихся сбором данных о внешних рынках. Вторичные данные более доступны и не имеют высокой стоимости, однако, в их составе могут быть устаревшие или неполные данные, или даже вообще отсутствовать необходимые сведения.

Источником вторичной информации могут служить такие международные статистические издания как «Statistical Yearbook», «Monthly Bulletin of Statistics», сборники «International Monetary Fund» и др., в которых приводятся данные по отраслям производства различных стран, по экспорту и импорту отдельных товаров и их групп. Можно так же использовать отечественные статистические и экономические издания, где содержатся

сведения о конъюнктуре мировых товарных рынков: ВНИКИ (Всероссийский научно-исследовательский конъюнктурный институт), Министерство экономического развития и торговли РФ, Торгово-промышленная палата и другие.

Однако, прежде всего, следует ознакомиться со страноведческой литературой: сначала с общими сведениями, содержащихся в энциклопедиях, справочниках таких как «Коротко о странах», затем с учебниками географии, с работами журналистов и публицистов. На определенной стадии работы со вторичной информацией можно обойтись литературой на русском языке, а при более глубоком изучении – на английском.

Изучение международного рынка предполагает использование, как кабинетных исследований, так и полевых исследований. Кабинетные исследования осуществляются на основе вторичной информации, однако по причине того, что она носит общий характер, для конкретизации проводятся полевые исследования – наиболее сложный и дорогой, но самой эффективный метод изучения рынка.

Преимущества полевого метода заключаются в возможности устанавливать личные контакты с потенциальными покупателями, изучать образцы продукции, пользующейся спросом, выявлять особенности основных конкурентов и т.д. Здесь имеется возможность получать первичную и конкретизированную информацию о рынке, однако велики затраты и требуются высокопрофессиональные работники. Для проведения полевого исследования необходима поездка за рубеж, а такая поездка обходится дорого и связана с определенными формальностями. Отсюда неизбежно ограничено время, отводимое на исследование, и количество задействованных сотрудников.

В результате изучения международного рынка, предприятие, с помощью специалистов отдела маркетинга, получает систематизированную информацию о производственной и демографической базе страны-импортера, о средствах регулирования рынка (таможенные правила, пошлины, налоги, ограничения импорта и т.д.), ожидаемом объеме спроса на экспортируемые товары, уровнях цен, каналах распределения товаров, формах рекламной деятельности, видах упаковок продукции, условиях и расходах по доставке товара, конкурентной и конъюнктурной ситуации.

Все эти данные позволяют предприятию, с большой обоснованностью, составить план маркетинга, определив в нем потенциальный сегмент международного рынка в целом, либо рынка отдельной страны, соответствующий срокам проведения продаж, местным посредникам, размерам ожидаемых затрат и прибыли, уровню финансового риска, а также других интересующих их параметров.

Для того чтобы стимулировать развитие международного бизнеса, во многих странах предусмотрены меры, в которых государство берет на себя часть расходов на такого рода исследования. Государство организует и финансирует специальные источники информации о внешних рынках, которые продают собранные ими данные предприятиям по доступной цене, что позволяет последним снижать свои общие издержки, связанные с международной деятельностью. Другая мера состоит в том, что страховые фирмы, при поддержке государства, берут на себя часть риска не окупаемости исследовательских затрат, покрывая суммой продаж в изучаемой стране.

Предприятия также могут объединяться, особенно на начальной стадии своего выхода на внешние рынки для проведения международного бизнес исследования на региональном и областном уровне. Создание в регионах и областях единого центра международных маркетинговых исследований повысит профессиональный уровень работ, сэкономит значительные средства предприятий.

В России пока не многочисленны фирмы, проводящие международные бизнес исследования. В практике, как правило, эти фирмы имеют несколько направлений предпринимательской деятельности, одним из которых является международные маркетинговые исследования.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В РАМКАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗАФайзуллоев У. Н.¹Научный руководитель Хмельницкая З. Б.², д-р экон. наук, профессор¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный аграрный университет»²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Закономерностями развития международных экономических связей является усиление интеграционных процессов в различных регионах мира. Преимущества интеграции, порожденные объединением экономических потенциалов стран, обусловили широкое распространение данного явления, в том числе и среди стран с переходной экономикой.

10 октября 2000 года президенты Республики Беларусь, Республики Казахстан, Киргизской Республики, Российской Федерации и Республики Таджикистан подписали договор об учреждении евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС). В отличие от существовавших интеграционных институтов, основной целью которых являлась политическая интеграция, главной целью ЕврАзЭС стала, экономическая интеграция. Это и предопределило успех созданного интеграционного объединения [2].

31 мая 2001 г. в г. Минске руководители Белоруссии, Казахстана, Киргизии, России и Таджикистана объявили о начале практической деятельности новой международной организации — Евразийского экономического сообщества. Создание ЕврАзЭС стало логическим завершением организационно-правового оформления объединения пяти стран Содружества Независимых Государств, избравших путь глубокой и динамичной интеграции, прежде всего в экономической области [3].

ЕврАзЭС занимает 91 % территории бывшего советского союза, на которой проживает более 180 млн. человек, или 64% численности населения СНГ.

В рамках ЕврАзЭС действует режим свободной торговли товарами. Благодаря этому товарооборот между странами ЕврАзЭС возрос с \$30 млрд в 2000 году до \$123 млрд в 2008 году, т. е. в 4,1 раза. В связи с мировым финансовым и экономическим кризисом в 2009 году объем взаимного товарооборота по сравнению с 2008 годом снизился на 32,3% [4].

Истекшее десятилетие показало востребованность и жизненную силу ЕврАзЭС. За эти годы была создана фундаментальная база для реализации инициатив в самых разных сферах сотрудничества, в основе которых лежит прагматизм, координация подходов, нацеленность на эффективное использование потенциалов стран Сообщества (Белоруссии, Казахстана, Киргизстана, России и Таджикистана). Были достигнуты высокие макроэкономические результаты. В среднем по ЕврАзЭС в 2009 г. по сравнению с 2000 г. рост ВВП составил 156 %, промышленной продукции – 140 %, продукции сельского хозяйства – 145 %, инвестиций в основной капитал – 231 % [5].

Для обеспечения полноформатного функционирования ЕЭП в период до 2015 года будут приняты 55 международных договоров и иных документов в развитие базовых соглашений ЕЭП, а правительства стран обеспечат выполнение 74 обязательных мероприятий по соглашениям ЕЭП в определенные сроки. Основные рубежи в создании ЕЭП.

Таким образом, рынок товаров и услуг, капитала и рабочей силы в рамках ЕЭП позволит эффективно развивать производственно-кооперационные связи между предприятиями, повысить степень конкурентоспособности нашей продукции, создать дополнительные рабочие места, улучшить положение трудовых мигрантов. Участие в ЕЭП обеспечит принципиально новые возможности для дальнейшего развития и структурной перестройки экономик Беларуси, Казахстана и России [1].

В будущем к таможенному союзу и ЕЭП могут присоединиться и другие страны ЕврАзЭС, разделяющие цели и принципы этих объединений и готовые к их реализации.

С 1998 года в республике Таджикистан наблюдается тенденция роста реального ВВП. В 2011 году темпы роста ВВП и ВВП на душу населения составили 7,4 % и 5,9 % соответственно, что выше средних значений по ЕврАзЭС. Основой экономического роста Таджикистана

является экспорт товаров (прежде всего алюминия и хлопка) и растущий внутренний спрос, как правило в виде частного потребления. Частное потребление предопределяется денежными переводами трудовых мигрантов из за рубежа, прежде всего из россии. Значительная доля частного потребления приходится на импортные товары, в том числе продовольствие. Денежные переводы стимулируют потребительский рынок, строительство и производство услуг.

Согласно оценкам в экономической литературе, вклад изменений совокупной производительности факторов в экономический рост в республике Таджикистан в 2000-е годы составил 56 %, вклад накопления капитала — 36%, вклад прироста трудовых ресурсов — 8 %. используя предложенные в литературе оценки вклада факторов, можно дать приблизительную оценку влияния вступления в ТС и ЕЭП на экономический рост. Влияние на экономический рост происходит, прежде всего, через рост инвестиций и капитала, а также рост совокупной производительности факторов. Трудовые ресурсы не являются ограничивающим экономический рост фактором, поскольку Таджикистан является трудом избыточным регионом. Повышение квалификации персонала в рамках такого подхода является составной частью роста производительности [5].

Статические единовременные эффекты торгового характера при вступлении в ТС будут в целом невелики. Оценки единовременных эффектов по наиболее значимым отраслям для рт: добыча полезных ископаемых — 0,8–0,9%, пищевая промышленность — 0,8–1,15 %, сельское хозяйство — 0,4–0,5 %, производство электроэнергии — 0,7–0,84 %, сфера услуг — 0,5–0,6 %.

Доля инвестиций в ВВП Таджикистана продолжает оставаться невысокой (12 % в среднем в первой половине 2000-х, чуть выше 20 % в начале 2010-х) и значительно ниже не только стран Балтии, центральной и Восточной Европы, но и стран ТС-ЕЭП, что означает огромный потенциал инвестиций в капитал как источник дальнейшего экономического роста.

Вступление в ТС-ЕЭП сопровождается подписанием соглашений об унификации законодательства в области торговли и о дополнительных инвестициях. Кроме того, создание единого экономического пространства, оказывая влияние на рынки товаров, капитала и труда внутри ТС, создает дополнительные стимулы для инвестиций в страны ТС не только из стран-участниц, но и извне. Вступление республики Таджикистан в таможенный союз создает дополнительные возможности по привлечению внешних инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Старшинова Н. А. Особенности и противоречия интеграционного сотрудничества. ISSN 1818-7862 // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2011. Т. 11.
2. Евразийский банк развитие Центр интеграционных исследований Оценка экономического эффекта присоединения Республики Таджикистан к ТС и ЕЭП. СПб., 2013.
3. Хабермас Ю. Расколотый Запад. – М., 2008.
4. Барков А. В. Правовой статус Евразийского экономического сообщества // Журнал российского права. 2003. № 4.
5. Главы таможенных служб СНГ и ЕвразЭС обсудили перспективы дальнейшего сотрудничества. URL: <http://www.evrazes-bc.ru/news/view/8110>.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ В ВТО

Шилков А. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Россия является уникальной страной по своему географическому положению, наличию полезных ископаемых и той роли, которую сыграла страна в науке и мировой истории прошлого столетия. Целью данного исследования является анализ и сопоставление различных подходов к политике протекционизма со стороны стран-участниц ВТО, представляющих развитые страны.

После того как Россия вступила во Всемирную Торговую Организацию прошло порядка одного года. На данный момент нельзя дать точное обоснование о правильности того выбора. Тем не менее, нельзя не отметить некоторое торможение российской экономики за прошедший год. Так согласно исследованию экономистов НИУ ВШЭ следует, что промышленное производства, которое является значительной частью ВВП, с января 2011 года по апрель 2013 года имело среднее значение роста на 0,11 процента в месяц, причем в марте и апреле прошлого года показатель снижался — на 0,2 и на 0,6 процента соответственно. При этом традиционно поднимается вопрос о роли сельского хозяйства в экономике России, в том числе в рамках продовольственной безопасности страны. Необходимость государственной поддержки сельского хозяйства обусловлена не только экономическими причинами, но и политическими соображениями, так как село является основой государства, и недостаток собственного продовольствия ставит страну в зависимость от других государств [1].

Несмотря на наличие ресурсного потенциала сельского хозяйства, который выражается в том, что 10 % мировой пашни находится в России, имеется ряд элементов, несущий негативный характер. Это, в первую очередь, большой износ основных фондов, снижение мотивации селян к труду, связанный с низкой оплатой труда и снижение квалификации и образования у работников сельского хозяйства. В рамках использования «зеленой корзины» этот негативный момент можно было бы исправить. Напомним, что меры «зеленой корзины» (Green Box Policies) представляют собой государственных программ, не предусматривают перераспределения средств от потребителей и не влекут за собой ценовой поддержки производителей.

Перед вступлением России в ВТО предполагалось, что сельское хозяйство, скорее всего, будет вытеснено более конкурентоспособными зарубежными товаропроизводителями с хорошо развитым сервисным обслуживанием клиентом, таким образом, придется потесниться в пользу импортной продукции. Это должно было произойти ввиду снижения или полной отмены таможенных пошлин на различные виды продукции. Как отмечает Попова Л, импорт продовольствия оказывает неоднозначное влияние на отечественный рынок. С одной стороны, он расширяет выбор для потребителей, создает конкуренцию местным производителям и ограничивает их возможности повышать цены. С другой стороны, продовольственный импорт вытесняет с рынка отечественную продукцию, выступает проводником мировых тенденций удорожания продуктов питания [3]. Аналогичную ситуацию стоило ожидать и во многих других отраслях. Таким образом, при вступлении в ВТО Россия перейдет на путь специализации в отдельных отраслях: малоразвитые будут заменены зарубежными производителями, хорошо развитые либо будут успешно сотрудничать, либо являться лидерами того или иного рынка. Естественно, открытие экономики способствует созданию полноценного конкурентоспособного рынка, и это одна из положительных тенденций, сопутствующих вступлению России в ВТО [2].

Подобные высказывания звучали в адрес многих развивающихся стран, схожих по своей структуре с российской экономикой. Для представления более полной картины рассмотрим сельскохозяйственную политику стран-участник БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР) в ВТО.

Страны, представляющие БРИКС, по-разному ведут себя, с точки зрения сельского хозяйства в ВТО. Так Бразилия активно использует меры по урегулированию споров в рамках ВТО, для поддержания сельскохозяйственных предприятий своей страны. Примером этому может служить обвинение в адрес США о том, что они преднамеренно завышают субсидирование экспорта продукции, тем самым занижая конкурентоспособность бразильских продуктов.

В свою очередь Китайская Народная Республика активно применяет протекционизм в своей финансово-хозяйственной деятельности. Вполне вероятно, что подобный стиль поведения в сельскохозяйственной политике в дальнейшем изберут и представители Российской Федерации. Тем более, мировое сообщество отмечает высокую долю мер по протекционизму российской экономики. Так в информационном агентстве Postimees было озвучено мнение высокопоставленного европейского чиновника по поводу того, что между Россией и Европейским Союзом ухудшились взаимоотношения на фоне колоссальных мер протекционизма, которые были приняты нашей страной.

По его словам, Россия приняла порядка 80 протекционистских мер, а в целом ей было принято около 300 мер, которые нарушают правила ВТО. «Россия – поистине мировой лидер протекционизма», – заявил функционер Евросоюза [4].

Среди них особо выделяются утилизационные сборы и злоупотреблением применения санитарных и фитосанитарных мер в отношении товаров из Европейского Союза, причем часть из них мотивирована политическими целями, что выделяет Россию на общем фоне.

В дальнейшем использование данной политики может привести к негативным последствиям, в том числе к осложнению в отношениях между Российской Федерацией и странами-участницами ВТО.

Существует ряд мер направленных на улучшение состояния сельскохозяйственной отрасли. В их число входят:

Во-первых, необходимо обновление научных кадров, изучение новых достижений в мировой науке с их последующим применением в российских условиях;

Во-вторых, поиск рынка сбыта разработанных технологий и наукоёмких товаров;

В-третьих, разработка культуры после продажного обслуживания отечественно продукции, которая значительно увеличит конкурентоспособность предлагаемой продукции;

В-четвёртых, сокращение огромного разрыва между научной и коммерческой деятельностью.

Принятие этих мер позволит России отказаться от чрезмерных мер протекционизма и поддержать отечественного товаропроизводителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акмаров П. Б., Березкина К. Ф. Особенности и проблемы интеграции сельского хозяйства России в мировую экономику // Аграрный Вестник Урала. 2008. № 7 (49). С. 13.
2. Мозиас П., Яковлева В. Внешнеторговая политика Китая после присоединения к ВТО // Мировая экономика и международные отношения. 2009. № 12.
3. Попова Л. Государственное регулирование и ценовая политика в АПК России // Вопросы экономики. 2010. № 7.
4. Postimees // Европейский чиновник: Россия – мировой лидер протекционизма и все время нарушает правила ВТО. URL: <http://rus.postimees.ee/2675670/evropejskij-chinovnik-rossija-mirovoj-lider-protেকcionizma-i-vse-vremja-narushaet-pravila-vto>.

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ

Борисихина К. А.

Научный руководитель Румянцева А. В., канд. экон. наук, доцент
ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Достаточно большое число участников инвестиционной деятельности, многообразие источников финансирования, неопределенность внешней среды, быстрое развитие технологий требуют пересмотра методов и подходов при осуществлении инвестиционной деятельности. В этом контексте выявление проблем и совершенствование методических подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов горной промышленности представляется актуальной задачей. Вопросы оценки эффективности инвестиционных проектов достаточно хорошо проработаны и в теоретическом и методологическом аспектах. Однако на практике остаются определенные трудности, которые требуют обсуждения и дальнейшего исследования.

В работе сделана попытка выявить методологические проблемы, которые возникают при оценке инвестиционных проектов горной промышленности, и рассмотреть некоторые возможные пути их решения.

Оценка эффективности инвестиционных проектов основана на концепции чистых денежных потоков. При оценке инвестиционного проекта можно применять разные модели денежного потока: денежный поток для собственного капитала или денежный поток для всего инвестированного капитала. Применяя первую модель, рассчитывается коммерческая эффективность собственного капитала. Денежный поток в этом случае включает чистую прибыль, амортизационные отчисления, прирост оборотного капитала, прирост инвестиций, прирост долгосрочной задолженности.

Применяя модель денежного потока для всего инвестированного капитала, условно не различается собственный и заемный капитал предприятия, а считается совокупный денежный поток. Исходя из этого, в денежном потоке учитываются выплаты процентов по заемному капиталу, выплаты основной суммы долга. Итогом расчета по этой модели является экономическая эффективность всего инвестированного капитала.

В обеих моделях денежный поток может быть рассчитан как в текущих ценах, так и в прогнозных ценах (с учетом инфляции). Если денежный поток рассчитывается в прогнозных ценах, то в разные периоды денежный поток выражается с различной покупательской способностью денег, возникает необходимость приведения итогового денежного потока к единой покупательской способности, то есть - дефлирование денежного потока. Кроме этого денежный поток в разные периоды может быть выражен в разных валютах, поэтому возникает необходимость приведения итогового денежного потока к единой валюте (в РФ – это рубли).

Следующей важной задачей является определение продолжительности расчетного срока жизни проекта, что достаточно сложно. С одной стороны, чем длиннее прогнозный период, тем выше значение показателей эффективности проекта и тем более обоснованными и привлекательными выглядят показатели эффективности проекта. С другой стороны, чем длиннее прогнозный период, тем сложнее прогнозировать конкретные величины результатов и затрат, инфляции и других составляющих. В зависимости от целей оценки этот период зависит от требований инвестора, заказчика, достижений определенных норм прибыли, рентабельности, сроков полезного использования оборудования и других факторов. На многих крупных предприятиях горной промышленности процесс инвестирования является непрерывным. Некоторые проекты заканчиваются, другие только начинаются, третьи – реализуются. В данном случае необходимо учитывать и цели и сроки перспективного планирования предприятия [2]. Тогда оценка эффективности таких проектов будет учитывать и системный эффект.

Оценка и прогноз инвестиционных затрат включает три основных составляющих: потребности в оборотных средствах, потребности в основных средствах, определение объемов

и источников финансирования. В методических рекомендациях [1] приводится подход приблизительного определения потребности в оборотных средствах. Если используется модель функционирования предприятия, то в ней рассчитывается прирост оборотного капитала по годам, устанавливаются необходимые основные средства, их стоимость и определяются источники финансирования оптимальным образом для предприятия.

При оценке текущих затрат предприятия необходимо использовать современные методы планирования ресурсов: потребность в трудовых ресурсах, фонде заработной платы, сырье, материалах и пр. Прогнозируя изменение текущих затрат по годам расчетного периода необходимо обосновывать их величину. В рамках модели функционирования предприятия указывается прирост текущих затрат.

Важным этапом при оценке денежных потоков, должен стать учет релевантных денежных потоков, относящихся и возникающих при реализации инвестиционного проекта [2]. Речь идет об учете всех последующих выгод при реализации проекта, которые необходимо учесть как результаты проекта по годам расчетного периода. При определении эффективности инвестиционного проекта должны рассматриваться все изменения, происходящие на предприятии в результате его реализации. Влияние это может быть существенным, поэтому возникает необходимость в выработке определенных подходов к учету таких изменений. Если проект включен в модель функционирования предприятия, то релевантный денежный поток (хотя бы часть его) должен быть учтен автоматически. Он составит часть системного эффекта при реализации проекта, увеличит (уменьшит) его оценку.

Другая значимая методологическая проблема, затрагивающая определение эффективности инвестиционного проекта, связана с оценкой его риска. Прогнозный характер оценки инвестиционных проектов фактически связан с оценкой случайных событий. Оценить же фактический результат достаточно сложно. Так в некоторых источниках говорится, что наличие количественных параметров риска (неважно как полученных) создает видимость точности расчетов, которой на самом деле не существует. И хотя оценка риска должна учитывать степень неопределенности при осуществлении проекта, на самом деле только увеличивает эту неопределенность в оценке проекта. К тому же существуют разные методы оценки риска [3] и выбор конкретного метода и принятие решение о величине риска зависит от оценщика, а значит, усиливают субъективность оценки.

Определение ставки дисконтирования – вот еще один наболевший вопрос в методологии оценки. Согласно теории оценки ставка дисконтирования должна рассчитываться на той же основе, что и денежный поток, к которому она применяется. В зависимости от целей оценки могут быть использованы различные подходы к определению ставки дисконта [4]. В российской практике часто используется метод, основанный на концепции «кумулятивного роста», в соответствии с которым существуют зависимости между величиной ставок дохода и уровнем риска.

Таким образом, оценка эффективности инвестиционных проектов горной промышленности при их разработке и реализации во многом определяется точностью расчетов денежных потоков. Обоснованный прогноз денежных потоков зависит от многих факторов, учет которых позволит существенно уточнить оценку эффективности принимаемых решений в области управления инвестиционной деятельностью современных предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Официальное издание. – М.: Экономика, 2000.
2. Касаткина Е. В. Проблемы прогнозирования денежных потоков для оценки эффективности инвестиционных проектов. URL: <http://www.beintrend.ru/2011-10-13-18-49-35>.
3. Румянцева А. В. Экономическая оценка инвестиционных проектов: учебное пособие. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 117 с.
4. Румянцева А. В. Подходы к определению ставки дисконта при оценке инвестиций. Новые тенденции в экономике и управлении организацией: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции. В 2-х т. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. Т. 2. 331 с.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ СЛУЖБ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РОССИИ К ВТО

Золотухин С. Ю.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный аграрный университет»

Основным фактором, который окажет значительное влияние на российское сельское хозяйство после вступления в ВТО, станет изменение системы государственной поддержки отечественного АПК. Если ранее государство само определяло формы поддержки (включая различные виды таможенного регулирования), ее размер и объекты, то после вхождения в ВТО мы будем вынуждены соотносить предполагаемые меры государственной поддержки с правилами ВТО (конкретно с Соглашением по сельскому хозяйству ВТО).

В рамках ВТО государственная поддержка сельскому хозяйству подразделяется на три основных вида или, пользуясь терминологией ВТО, «корзины» по степени прямого влияния на процесс торговли. Это:

1. «Голубая» корзина – предполагаемая меры, направленные на ограничение размеров сельхозугодий и поддержку фермеров.

2. «Зеленая» корзина – меры, которые могут применяться без ограничений. К ним относятся затраты на страхование урожаев в пределах 70 % потерь, развитие консалтинга и информационного обеспечения в сельской местности, строительство и поддержание инфраструктуры, научные изыскания, образование и подготовку кадров, инвестиционное субсидирование, ветеринарные услуги, выставочное дело и т. п.

3. «Желтая» корзина – это все остальные меры государственной помощи АПК, которые стимулируют производство и искажают условия внешней торговли. Речь идет о субсидиях на изготовление конкретных видов продукции, приобретение средств производства и погашение кредитов, а также прямых платежах производителям, поддержке рыночных цен, списании долгов и ряде других мер. Государства, ставшие членами ВТО, обязуются поэтапно сокращать применение этих инструментов, отражаемых показателем, именуемым сумма максимальной поддержки (СМП).

В большинстве случаев, в нашей стране в качестве методов государственной поддержки сельхозпроизводителей используются меры «желтой» корзины. Что касается зарубежной практики, то одним из наиболее эффективных методов государственной поддержки АПК из мер «зеленой» корзины ВТО является организация системы информационно-консультационных служб (ИКС).

История создания ИКС во многих странах связана с необходимостью обеспечить продовольственную безопасность страны и преодолеть кризис сельского хозяйства в конкретный момент времени. Создание этих служб было вызвано необходимостью помочь фермерам, не имеющим необходимого образования и опыта работы эффективно хозяйствовать, применять достижения науки в своих хозяйствах. Фермеры, для того чтобы обеспечить народ продуктами питания должны были вести интенсивное производство, применять зачастую новые технологии сельскохозяйственного производства. Самим фермерам, находящимся вдали от научных и учебных центров, при отсутствии средств связи, трудно было следить за новинками сельскохозяйственного производства и использовать их в своих хозяйствах. Для этого были необходимы специальные службы.

Основные функции ИКС можно определить как:

1. Обеспечение доступности современных научных данных для предприятий АПК
2. Формирование, актуализация и доведение до сельхозпроизводителей коммерческой информации о рынках сбыта, ценовой ситуации.
3. Оказание помощи в стратегическом развитии предприятий
4. Образование и переподготовка кадров предприятий АПК. Речь идет, прежде всего, об организации обучающих курсов, семинаров, встреч.

Основная роль ИКС в сельскохозяйственном производстве состоит в оказании помощи фермерам принимать наиболее эффективные решения.

Основными принципами организации ИКС за рубежом являются:

1. Инициирование, руководство и финансовая поддержка со стороны государства. Роль государственных органов в деятельности в различных моделях ИКС присутствует во всех странах в той или иной степени. Более того, изучение опыта функционирования зарубежных ИКС показывает, что эти службы не менее 20 лет с момента создания должны финансироваться за счет федеральных и региональных бюджетов.

2. Совместное финансирование ИКС, когда их деятельность финансируется из различных источников (федеральный бюджет, региональные и муниципальные органы власти, фермерские и кооперативные организации, частные организации).

3. Наличие разветвленной системы внедрения, охватывающей все регионы.

4. Тесная связь с образовательными и исследовательскими учреждениями. Офисы ИКС часто располагаются при университетах (США, Канада).

5. Привлечение к работе в ИКС высококвалифицированных специалистов в одной или нескольких отраслях сельскохозяйственных знаний.

6. Получение фермерами бесплатно или за символическую плату консультаций и информационных услуг, связанных с внедрением новой техники, передовых технологий, решением экологических проблем.

7. Открытость, наличие обратной связи между консультантами, исследователями, преподавателями, специалистами ИКС и фермерами.

8. Использование разнообразных методов консультирования (прямых индивидуальных и групповых контактов сельхозпроизводителей с работниками ИКС)¹.

Конкретными результатами работы ИКС, как правило, являются:

1. Выбор более производительных технологий (семена, удобрения, механизмы);

2. Выбор более эффективного метода применения данных технологий;

3. Повышение уровня менеджмента на предприятии;

4. Определение оптимального сочетания имеющихся в наличии ресурсов;

5. Изменение системы ведения хозяйства:

– Переход на производство более эффективных культур;

– Изменение самого характера деятельности сельского хозяйства (переход от растениеводства к животноводству);

– Лучшая организация маркетинговой деятельности;

– Расширение рынков сбыта, увеличение объемов продаж продукции, в т. ч. за счет усиления кооперации;

– Повышение рентабельности производства;

6. Изменения внешних факторов:

– Улучшение системы поставки ресурсов;

– Улучшение системы предоставления кредитов;

– Изменение сельскохозяйственной политики региона.

¹ Жданова Н. В. Совершенствование государственного регулирования деятельности сельскохозяйственных производителей через систему информационно-консультационного обслуживания (на примере Челябинской области): дис. ... канд. экон. наук. – Челябинск, 2009.

ЭЛЕМЕНТЫ МАРКЕТИНГА В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Поротников П. А.¹

Научный руководитель Бутко Г. П.², д-р экон. наук, профессор

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

²НОУ ВПО «Уральский финансово-юридический институт»

Формирование системы управления конкурентоспособностью предприятия средствами маркетинга предполагает использование инструментов и методов управления инновационной деятельностью на основе создания территориально-производственных лесных кластеров. Первостепенное значение приобретает учет рационального использования природно-ресурсной базы. Предложено новое направление в исследованиях инновационной проблематики. Ее гносеологическими истоками является экономическая теория, рассматривающая взаимосвязь ресурсных (инновация как элемент) и результативных параметров экономического развития: теории накопления, теории воспроизводства, теории экономического роста, теории экономической динамики. Несмотря на повышенный интерес к оценке состояния инновационных процессов, демонстрируемый наличием различных методик, основные инструменты управления инновационной деятельностью в отраслях лесного сектора в регионах являются недостаточно разработанными.

Предложенный комплексный показатель конкурентоспособности предприятия (КСП) лесопромышленного комплекса рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{КСП}} = I_{\text{П}} * I_{\text{РП}} * I_{\text{ЭК}} * I_{\text{СЭ}} * 100,$$

где $I_{\text{П}}$ – показатель производственной конкурентоспособности предприятия; $I_{\text{РП}}$ – показатель конкурентоспособности на уровне регуляторов производства; $I_{\text{ЭК}}$ – конкурентоспособность на уровне экологических условий; $I_{\text{СЭ}}$ – конкурентоспособность на социально-экономическом уровне.

Каждый из данных уровней включает в себя индивидуальные индексы.

Так, к производственным условиям КСП относятся следующие индексы:

$I_{\text{пр}}$ – индекс производства, рассчитывается как отношение объема производства продукции на предприятии ЛПК к объему производства продукции по группе предприятий. $I_{\text{пр}} = Q_i / \sum_n^1 Q_i$;

$I_{\text{роста}}$ – индекс роста производства ЛПК, определяется как средневзвешенное значение темпов роста производства продукции на предприятии ЛПК;

$I_{\text{кач}}$ – индекс качества продукции, рассчитывается как отношение индекса качества продукции предприятия к среднему индексу качества продукции по группе предприятий $I_{\text{кач}} = I_{\text{кач}}^i / I_{\text{кач}}^{\text{ср}}$;

$I_{\text{ф}}$ – индекс обновления основных фондов рассчитывается как отношение введенных в действие основных фондов к наличию основных фондов. $I_{\text{ф}} = \Phi_1 / \Phi_0$;

На уровне регуляторов производства выделены следующие индексы:

$I_{\text{инв}}$ – индекс инвестиционной активности, определяется как отношение объема инвестиций в основной капитал предприятия ЛПК к объему инвестиций в основной капитал группы предприятий ЛПК

$$I_{\text{инв}} = I_{\text{инв}}^i / \sum_n^1 I_{\text{инв}}^i;$$

$I_{\text{гп}}$ – индекс государственной поддержки определяется как отношение доли бюджетных средств, выделенных на цели развития предприятия к общей доле средств по группе предприятий, увеличенное на 1 единицу.

$I_{\text{ир}}$ – индекс инновационного развития, рассчитывается как количество продукции в стоимостном выражении, выпущенной по новой технологии, к общему объему продукции, увеличенное на одну единицу.

Конкурентоспособность на уровне экологических условий определяется по следующим индексам:

$I_{инэк}$ – индекс инвестиций в экологию, определяется как отношение доли средств, направленных на обеспечение экологической безопасности предприятия, к среднему по группе предприятий.

$I_{бтр}$ – индекс безотходности технологий и рекуперации, определяется как отношение объема продукции в стоимостном выражении, выпущенной с учетом данных технологий, к общему объему продукции, увеличенное на одну единицу.

Социально-экономический блок индексов:

$I_{эксп}$ – индекс экспорта продукции показывает долю объема экспортируемой продукции предприятия в общем объеме произведенной продукции.

$I_{пр}$ – индекс относительной привлекательности, рассчитывается как разница между коэффициентами окупаемости затрат в среднем по группе предприятий и окупаемости затрат на предприятии, увеличенная на одну единицу.

$I_{сц}$ – индекс социальных гарантий, подразумевает под собой расширенный круг социальных обязательств работодателя относительно базового социального пакета, рассчитывается как отношение средств, выделяемых предприятием на социальные, культурные и иные мероприятия к среднему по группе предприятий.

$I_{ок}$ – индекс обеспечения кадрами руководителей и специалистов, соответствующих эталонному уровню профессиональной подготовки, рассчитывается как отношение фактического наличия руководителей и специалистов на предприятии к требуемому.

Сравнительная оценка конкурентоспособности предприятий ЛПК должна проводиться не только по уровню комплексного показателя конкурентоспособности $I_{ксп}$, но и по каждому индикативному блоку с целью выбора направлений для создания конкурентных преимуществ в соответствии со сложившимися условиями.

Исследование по оценке уровня конкурентоспособности предприятий лесопромышленного комплекса проводилось по группе предприятий, выбранных по принципу территориальной принадлежности Свердловской области и единству видов деятельности. Результаты расчетов конкурентоспособности с учетом инновационного потенциала по каждой группе условий и комплексного показателя конкурентоспособности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Индекс конкурентоспособности предприятий ЛПК Свердловской области

№	Предприятие	$I_{п}$	Ра нг	$I_{рп}$	Р а н г	$I_{эк}$	Ранг	$I_{сэ}$	Ранг	$I_{ксп}$	Ранг
1	Алапаевсклес	0,005	6	0,18	3	1,62	3	0,17	5	0,024	6
2	Лобва	0,017	4	0,46	1	1,7	2	0,37	1	0,500	1
3	Лялялес	0,028	1	0,09	6	1,76	1	0,25	2	0,113	3
4	Серовлес	0,007	5	0,14	5	1,28	5	0,19	4	0,025	5
5	Сотринолес	0,025	2	0,31	2	0,98	7	0,10	7	0,075	4
6	Красноуфимский ЛПХ	0,018	3	0,18	4	1,53	4	0,24	3	0,118	2
7	Шамарский ЛПХ	0,003	7	0,06	7	1,05	6	0,11	6	0,002	7

Как видно из таблицы 1, ранг предприятия в каждой группе условий конкурентоспособности варьируется в некоторых пределах. Таким образом, открывается возможность для повышения уровня конкурентоспособности именно в том направлении и по тем факторам, где фактическое значение минимальное.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ КАК БАЗИСА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Кузнецова Т. В., Кириллова С. В.

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный аграрный университет»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Формирование постиндустриального или информационного общества находит свое отражение во всех сферах жизнедеятельности человека. Одновременное существование черт различных типов общества приводит к формированию «особого рода общественной формации – транзитивного общества» [1], в котором признаки индустриальной и информационной моделей развития государств связываются между собой многочисленными и весьма не традиционными способами.

Расширяющийся поток теоретических и практических исследований в различных областях социально-производственной деятельности человека способствует выявлению тенденций сближения технологических, психологических и социокультурных процессов посредством возрастающей роли знаний, информации, информационных технологий, инноваций.

Анализ удивительных научно-технических достижений в различных странах мира на рубеже тысячелетий показывает, что результативность деятельности тесно связана с новыми формами взаимодействия (кооперации), дающими синергетический эффект и демонстрирующими возрастание эффективности совместной деятельности на основе взаимного усиления участников сотрудничества. Возможность получения дополнительного эффекта, как положительного, так и отрицательного, от взаимодействия экономических, социальных и культурных явлений по сравнению с простой суммой их результатов является мощным стимулом развития в первую очередь когнитивных наук, в которых в качестве объекта исследования рассматривается интеллектуальная система человека, развивающаяся на базе специально организованной интеллектуальной среды, оказывающей внутреннее и внешнее воздействие на решения человека. По мнению доктора И. К. Адизеса (Dr. Ichak Kalderon Adizes), одного из ведущих мировых специалистов в области повышения эффективности организаций, существует «три основных процесса в синергетическом действии — это адекватное планирование, эффективный обмен знаниями и текущей информацией между сотрудниками организации и текущая координация работы» [2]. Таким образом, поиск инновационных форм сочетания коллективных методов управления с тонкими саморазвивающимися интеллектуальными структурами индивидуума должен содействовать ускоренному развитию способностей человека, рассматриваемых как личностные технологии поддержки активной деятельности, под влиянием социальной среды, системы образования и уникальных свойств личности, открытых в условиях кооперации.

Ошеломляющий технологический скачок, демонстрируемый ведущими мировыми корпорациями в области вычислительной техники на стадии перехода к информационному обществу заставляет по-новому взглянуть на вопрос о сосуществовании человека с техно-миром и о соотношении интеллектуального ресурса индивидуума и коллективного интеллекта, реализованного в конкретных технических системах. Надо признать, что сила (ресурс) коллективного разума, спрессованного в конкретном изделии, во много раз превосходит уровень существующих знаний отдельной личности. Но именно этой личности предстоит, в исторически короткий промежуток времени, научиться управлять высокоинтеллектуальным продуктом, т.е. фактически присвоить теоретические и практические знания предшествующих поколений. Вся проблема в том, что мозг обычного среднестатистического человека не способен воспринять и отфильтровать даже существенно минимизированный (сжатый) объем необходимой для усвоения информации. Поэтому наиболее актуальными и востребованными становятся образовательные технологии, способствующие достижению требуемого уровня саморазвития информационно-интеллектуальных ресурсов личности путем формирования когнитивного стиля индивидуума для организации своей познавательной деятельности.

Одним из наиболее массово успешных в области педтехнологий можно считать проект межгосударственной кооперации по выработке международного уровня требований к знаниям и навыкам обращения с персональным компьютером и основными программными приложениями - European Computer Driving Licence – Европейские компьютерные права например, Сертификат ECDL считается признанным глобальным стандартом компьютерной грамотности, признаваемым в большинстве стран мира общественными и государственными институтами, работодателями и коммерческими организациями. Сертификационные тесты ECDL основаны на общепризнанном процессе валидации, включающем в себя работу с ведущими экспертами, использование методик и техник оценки знаний, применяемых крупными компаниями и государственными организациями, а также международные стандарты накопления и анализа статистического материала по результатам тестирования. Структура сертификации представлена семью модулями на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пирамида валидации теста ECDL (составлена авторами на основе данных официального сайта Фонда ECDL - <http://www.ecdl.org/>)

Сотрудничество между всеми участниками пирамиды качества при непрерывном увеличении количества лицензиатов (национальных операторов) ECDL во всем мире (148 стран) способствует массовому (обучено более 9 млн. человек на 41 языке) формированию нового образовательного стандарта использования новейших информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), столь необходимого для решения проблемы «цифрового неравенства» жителей Земли.

В информационном обществе информация становится важнейшим «сырьем», работа с которым становится делом большинства. Меняется интеллектуальное содержание всякого труда. Сегодняшнее значение слова «мастерство» больше связано с работой головы, с извлечением из информации индивидуально значимых знаний. Именно неявное личностное профессиональное знание рассматривается в качестве основного ресурса экономики знаний. Основной задачей менеджмента становится организация непрерывного цикла воспроизводства знаний: «выявление скрытого знания – превращение его в явное (придание ему формы) – появление нового неявного знания».

Используя рыночную конкуренцию как позитивную процедуру, ускоряющую открытие фактов (знаний), ранее неизвестных и неиспользуемых, и стимулирующую поиск уникальных вариантов сочетания личностных знаний и умений сотрудников можно получить временные конкурентные преимущества для организации. Однако, достижение конкурентоустойчивости на конкретном рынке в долгосрочной перспективе может быть результатом научно-практического поиска методов формирования организационно-экономического механизма управления, внутриорганизационными и внутриличностными знаниями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буданов В. Г. Синергетика коммуникативных сценариев. Синергетическая парадигма. – М.: Прогресс-традиция, 2004.
2. Гаврилова Т. А., Муромцев Д. И. Интеллектуальные технологии в менеджменте. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента». 2008.

УЧЕТ ЗАТРАТ НА ОСВОЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ: РОССИЙСКИЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Мезенин Н. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Хозяйственная деятельность горных предприятий требует особого внимания не только с точки зрения организационных, экологических, социальных вопросов, но и в части вопросов экономики, особенно управления затратами и финансовыми результатами через систему бухгалтерского и управленческого учета. При этом важным элементом экономики таких предприятий является не только тактическое, но и стратегическое планирование, особенно в части затрат на разработку новых или уже имеющихся месторождений.

Как правило, основным видом деятельности горного предприятия является разработка месторождений полезных ископаемых, добыча и переработка руд. В рамках осуществления данной деятельности получают не только руду, но и строительный песок, техническую воду. При этом руда, в частности полиметаллическая, в разных пропорциях может содержать золото, серебро, медь, железо, олово, цинк, никель и т. д. Определение содержания разных металлов в руде определяется лабораторным путем. Окончательно это можно определить на аффинажном заводе после очистки от примесей. Поэтому вопросы учета затрат, выхода готовой продукции и формирования финансовых результатов являются достаточно трудными и трудоемкими.

Национальная система счетоводства при ведении учета доходов, расходов и финансовых результатов, помимо Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99, Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99 требует и применения Положения по бухгалтерскому учету «Учет затрат на освоение природных ресурсов» (ПБУ 24/2011). Данным документов установлено право организации устанавливать виды поисковых затрат, признаваемых внеоборотными активами. Остальные поисковые затраты признаются расходами по обычным видам деятельности. Поисковые затраты, относящиеся в основном к приобретению объекта, имеющего материально-вещественную форму, признаются материальными поисковыми активами. Иные поисковые активы признаются нематериальными поисковыми активами.

К материальным поисковым активам, как правило, относятся используемые в процессе поиска, оценки месторождений полезных ископаемых и разведки полезных ископаемых: сооружения, оборудование, транспортные средства.

К нематериальным поисковым активам, как правило, относятся: право на выполнение работ по поиску, оценке месторождений полезных ископаемых и разведке полезных ископаемых, подтвержденное наличием соответствующей лицензии; информация, полученная в результате топографических, геологических и геофизических исследований; результаты разведочного бурения; результаты отбора образцов; иная геологическая информация о недрах; оценка коммерческой целесообразности добычи.

При признании в бухгалтерском учете поисковые активы оцениваются по сумме фактических затрат. При этом затраты, понесенные организацией до момента получения лицензии, дающей право на выполнение работ по поиску и оценке месторождений полезных ископаемых, включаются в фактические затраты по получению этой лицензии только в случае, если такие затраты непосредственно связаны с ее получением. Организация должна проводить на каждую отчетную дату анализ наличия обстоятельств, указывающих на возможное обесценение поисковых активов. При наличии признаков обесценения организация должна проводить проверку поисковых активов на обесценение и учитывать изменение стоимости поисковых активов вследствие обесценения в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности (IAS) 36 «Обесценение активов», (IFRS) 6 «Разведка и оценка запасов полезных ископаемых».

Организация прекращает признание поисковых активов в отношении определенного участка недр при подтверждении коммерческой целесообразности добычи или признании

добычи полезных ископаемых бесперспективной на нем. В случае если в течение отчетного периода добыча полезных ископаемых на участке недр признана организацией бесперспективной, поисковые активы, относящиеся к данному участку недр, списываются, за исключением случаев, когда они продолжают использоваться в деятельности организации. Доходы или расходы от списания поисковых активов относятся на финансовые результаты организации.

В России при признании в учете поискового актива делается запись: Дт 08 «Поисковые активы» Кт 08 «Вложения в поисковые активы». Необходимо учитывать, что по поисковым активам, непосредственно обеспечивающих поиск, должна начисляться амортизация записью: Дт 20, 23 Кт 02. При подтверждении коммерческой целесообразности добычи составляется запись: Дт 02 Кт 08 «Поисковые активы». Перевод поисковых активов в состав основных средств и НМА обеспечивается записью: Дт 01, 04 Кт 08 «Поисковые активы». В случае признания добычи бесперспективной составляется запись: Дт 91-2 Кт 08 «Поисковые активы».

Учет расходов следует вести в следующем разрезе: приобретение права пользования недрами; геологоразведочные работы; подготовка к добыче; добыча; рекультивация участков после окончания добычи.

В международной практике на горных предприятиях используется ряд методов учета затрат:

- метод учета полных затрат (full cost method);
- метод благополучных усилий (successful efforts method);
- метод участков, приносящих доход (area-of-interest accounting);
- метод ассигнований (appropriation accounting).

Метод учета полных затрат (full cost method) предусматривает капитализацию всех затрат, возникающих в ходе разведки запасов руды, при ее приобретении, освоении месторождения - независимо от того, были ли успешны результаты деятельности, которая обусловила возникновение этих затрат. Этот метод исходит из предположения, что затраты на неуспешные работы по разведке запасов необходимы для открытия запасов. Таким образом, все затраты, связанные с приобретением прав на добычу руд и разведку полезных ископаемых (вместе со всеми затратами, учтенными в центрах затрат, по деятельности, не давшей положительных результатов) рассматриваются как затраты на запасы руд в этих центрах. Затраты капитализируются в центрах затрат, амортизируются и списываются на текущие затраты пропорционально добыче подтвержденных запасов руды.

Метод благополучных усилий (successful efforts method) (применяется в основном в США). В соответствии с этим методом затраты капитализируются только в том случае, если деятельность их побудившая, привела к ожидаемым результатам (были подтверждены запасы). Суть метода в том, что цель разведочных работ трактуется как стадия, предваряющая промышленную добычу руды, т.е. полученная информация в данном случае не рассматривается как продукт, а только, как первые затраты по добываемой руде.

Метод участков, приносящих доход, используется большинством горнодобывающих компаний. По этому методу затраты аккумулируются по индивидуальным геологическим участкам в зависимости от успешности геологоразведочных работ. Если на участке месторождения, приносящем доход, найдены коммерчески эффективные запасы руд, то затраты, собранные по данному участку, капитализируются. В противном случае, ранее капитализированные затраты в полной сумме списываются на затраты или расходы текущего периода.

Метод ассигнований используется горнодобывающими компаниями в Южной Африке. Затраты капитализируются по тому же правилу, что и при методе благополучных усилий. При этом методе не начисляется амортизация капитализированных затрат.

Таким образом, прослеживается разнообразная практика учета, что требует дальнейшего более глубокого изучения данного вопроса.

ИНОСТРАННЫЕ КОМПАНИИ В РОССИИ: ВЛИЯНИЕ ЧЛЕНСТВА В ВТО НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ И ИНВЕСТИЦИОННУЮ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ

Фальченко О. Д.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

В результате длившихся почти два десятилетия переговоров Россия стала 156-м членом Всемирной торговой организации (ВТО). Это важный шаг на пути интеграции в глобальную экономику. Вступление в ВТО означает принятие обязательств по снижению импортных пошлин, упрощению технического регулирования и защите объектов интеллектуальной собственности. Ожидается, что это улучшит условия ведения бизнеса и торговли, а также привлечет инвестиции, однако степень такого влияния будет зависеть от принятия российским правительством соответствующих мер экономической политики. Соглашения и условия присоединения Российской Федерации ко Всемирной торговой организации, определенные в протоколе присоединения, налагают на Россию обязательства по либерализации торгового и инвестиционного режима. Данное обстоятельство несомненно скажется на привлечении иностранных транснациональных компаний и динамике притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в экономику страны.

Повышение интереса иностранных ТНК к российскому рынку связано прежде всего с возобновлением тенденции экономического роста в мировой экономике после мирового финансово-экономического кризиса и с ориентацией политики РФ в области привлечения иностранного капитала в сторону либерализации. В своем законодательстве Россия последовала общемировой тенденции и провозгласила либеральный режим, согласно которому число секторов и регионов, где прямые иностранные инвестиции ограничиваются, минимально. В целом российское законодательство предоставляет достаточную защиту и гарантии для иностранных инвесторов, за исключением вопроса о правах собственности, где иностранцы ограничены в правах использования земли.

Данный факт имеет огромное значение в свете участия России в ВТО и унификации ее законодательной базы в соответствии с правилами данной организации. Членство в ВТО подразумевает определенные требования к ведущейся в стране инвестиционной политике. Все специалисты сходятся во мнении, что участие в ВТО будет способствовать росту ПИИ за счет либерализации торговли, открытости экономики. Российская Федерация обеспечит соответствие правилам ВТО всех нормативно-правовых документов, касающихся Соглашения ВТО об инвестиционных мерах, связанных с торговлей (ТРИМС).

ТРИМС (TRIMS – Trade Related Investment Measures) запрещает стране использовать ограничительный круг мер торговой политики, которые могли бы оказать влияние на иностранные инвестиции и которые можно было бы рассматривать как противоречащие режиму наибольшего благоприятствования и национальному режиму. Другими словами, защита инвестора и его инвестиций, исходя из положений ТРИМС, осуществляется таким образом, что страны-члены ВТО обязуются не применять к предприятиям с иностранными инвестициями инвестиционные меры, которые не соответствовали бы положениям ГАТТ в отношении предоставления национального режима или запрета на применение количественных ограничений. В соглашении ТРИМС зафиксировано требование о том, что если в национальном законодательстве существуют положения, противоречащие обязательствам ТРИМС, то они должны быть устранены странами-членами ВТО (что и должно быть сделано в России после завершения переходного периода присоединения страны к ВТО).

Согласно обязательствам России по присоединению к ВТО, особые экономические зоны в Российской Федерации будут создаваться, поддерживаться и управляться компетентными органами Таможенного союза или Российской Федерацией в соответствии с положениями Соглашения ВТО. Право компаний регистрироваться и осуществлять деятельность в данных зонах не будет обусловлено результатами экспорта, платежным

балансом или требованиями к уровню локализации продукции. Исключение составят компании-резиденты Калининградской и Магаданской ОЭЗ, зарегистрированные согласно прежнему законодательству (от 22 января 1996 года и 31 мая 1999 года соответственно), которые будут продолжать пользоваться ранее установленными льготами в течение переходных периодов (до 31 марта 2016 года и 31 декабря 2014 года соответственно). Все другие товары, ввозимые в ОЭЗ Российской Федерации, будут подлежать оплате пошлин и налогов, а также прохождению таможенных процедур без исключений при ввозе на остальную таможенную территорию Российской Федерации как в неизменном виде, так и после переработки в ОЭЗ. Российская Федерация примет меры для обеспечения того, чтобы соглашения или решения Таможенного союза, связанные с ОЭЗ, были изменены в соответствии с требованиями ВТО [1].

Однако в целом российское законодательство предоставляет достаточную защиту и гарантии для иностранных инвесторов, за исключением вопроса о правах собственности, где иностранцы ограничены в правах использования земли.

Большинство опрошенных иностранных инвесторов считают, что вступление России во Всемирную торговую организацию, образование Единого экономического пространства с Республикой Беларусь и Республикой Казахстан, а также планируемое создание к 2015 году Евразийского экономического союза окажут благоприятное влияние на инвестиционную привлекательность России [2].

В заключении хотелось бы отметить, что само по себе вступление в ВТО не позволяет решить одну из серьезнейших проблем инвестиционного климата России – неразвитость институциональной среды. Данный фактор, наряду со слабой эффективностью финансовой системы, является, по нашему мнению, ключевым для сдерживания инвестиций в российскую экономику.

Обоснованная экономически и, в конечном счете, эффективная политика по привлечению капитала международных компаний должна умело балансировать между либеральными и протекционистскими инструментами при формировании инвестиционных стратегий. Не забывая об экономической безопасности национальной экономики, следует помнить о значительной конкуренции на рынке капитала и необходимости улучшения инвестиционного климата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВТОрична для России? Вступление России в ВТО // Аналитический обзор, совместное исследование РЭШ и компании Эрнст энд Янг, 2012. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/WTO-Russia-April-2012/\\$FILE/WTO-Russia-April-2012.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/WTO-Russia-April-2012/$FILE/WTO-Russia-April-2012.pdf)
2. Формируя будущее России: исследование инвестиционной привлекательности России, 2013 год // Аналитический обзор компании Эрнст энд Янг, 2013. – URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Ras2013-rus/\\$FILE/Ras2013-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Ras2013-rus/$FILE/Ras2013-rus.pdf).

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Шевцов А. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основными элементами системы продвижения товара на внешний рынок являются реклама, общественное мнение, персональная продажа, прямой маркетинг, связи с общественностью, стимулирование сбыта, техническая и коммерческая документация, выставки, ярмарки и международные салоны. Мероприятия по продвижению товаров и услуг представляют процесс коммуникации.

Процесс международной коммуникации состоит из семи основных элементов: источник информации – фирма-экспортер, кодирование, канал передачи информации, расшифровка сообщения, получатель, обратная связь, помехи. Но в международном маркетинге процесс коммуникации не сводится к простому отправлению сообщения получателю через средства коммуникации. Стадии процесса коммуникации находятся в разной культурной среде, что усложняет весь процесс коммуникации на зарубежном рынке. А самой главной особенностью в международных коммуникациях являются помехи, которые и делают этот процесс при выходе на зарубежный рынок – особенным.

Помехи или барьеры в данном случае – это все преграды при передаче сообщения к получателю. Наличие этих помех и есть особенность международных маркетинговых коммуникаций.

Особенности в международном маркетинге можно выделить в следующие группы:

1. Культурные
2. Языковые
3. Ценовые
4. Социальные, демографические
5. Законодательные
6. Технические
7. Методические
8. Особенности покупательского поведения
9. Временные
10. Цветовые.

Для того, чтобы понять, о каких барьерах или особенностях идет речь, рассмотрим вышеперечисленные элементы подробно.

Культурные особенности. Практически все определения культуры едины в одном - это характеристика или способ жизнедеятельности человека. В рамках данной статьи наиболее интересным для нас представляются основные четыре параметра проявления культуры, а именно: символы, ритуалы, герои и ценности. К символам могут относиться определенный вид одежды или макияжа, марки автомобилей, использование жаргона. Ритуалы представляют собой коллективные действия, которые рассматриваются как основы социального бытия. Перечисленные проявления культуры будут составлять культурный или национальный код рекламы, учет которого напрямую влияет на коммуникативную эффективность рекламного сообщения.

Языковые особенности. Язык оказывает большое влияние при передаче сообщения. Из-за неточности перевода рекламного сообщения могут возникать недопонимания между получателем и отправителем рекламного кода. Так, например, компания «Шевроле» выпустила на испанский рынок марку автомобилей «NOVA», название которой было воспринято как «NO VA!», что в переводе с испанского означает «Он не едет».

Ценовые особенности. Уровень издержек в международном маркетинге всегда выше, чем на внутреннем рынке, что объясняется: стоимостью перевода и адаптации текста к культурным и другим особенностям зарубежного рынка, ограниченностью охвата потребителей СМИ на некоторых рынках, невозможностью использования СМИ для охвата целевого сегмента в некоторых странах, завышение расценок для иностранных рекламодателей.

Социальные, демографические особенности. Это те барьеры, которые зависят от состава населения, а так же их убеждений, сложившихся со временем. Так, например, рынок Индии привлекателен для транснациональных корпораций в силу размера территории страны и численности населения, однако низкий уровень грамотности и доходов населения представляют дополнительные трудности. В Германии количество рекламных агентств и количество работающих в них специалистов минимально, что скорее объясняется отношением немцев к роли рекламы в продвижении товаров.

Здесь же можно выделить уровень образованности населения: в странах с низким уровнем грамотности особенно популярна наружная реклама, а также рекламные сообщения в таких странах в большинстве случаев графические, т. е. изображение без надписей слов, которое призывает потребителей совершить покупку.

Законодательные особенности. При организации рекламной кампании очень важно учитывать законодательные аспекты государства. Его влияние на коммуникации.

Технические особенности. Технические особенности подразумевают использование того или иного носителя при передаче рекламного сообщения. Эта особенность зависит от уровня развития страны в целом, а также от уровня развития различных ноу-хау. Так например. Использование 3D рекламы (видео, фото, изображение), качество самой техники (качество печатной продукции).

Методические особенности. Это связано с проверкой достигнутого охвата. В большинстве случаев бывает затруднена в силу ряда причин: недостаточности данных; невозможности мониторинга публикаций рекламных сообщений во многих регионах (по некоторым оценкам, около четверти оплаченной рекламы не публикуется); отсутствие единой для всех рынков методики определения охвата и частоты, приводящее к несравнимости данных.

Особенности покупательского поведения. Особенности покупательского поведения также могут значительно различаться. Так, например, менеджерам Procter & Gamble известно, что азиатские потребители не склонны приобретать популярные в Америке «семейные» упаковки товара. Наиболее популярная в странах юго-восточной Азии форма продажи шампуня – разовые пакетики. В США, в целом, потребители совершают покупки в конце рабочей недели и делают это большими партиями: закупаются упаковки Кока-Колы, галлоны (4 литра) молока и пива, блоки сигарет. В Индии, наоборот, сигареты часто приобретаются поштучно.

Временные особенности. К примеру, в Испании рабочий день начинается позже, чем в ряде стран центральной и северной Европы. Днем принято два часа отдыхать (так называемая сиеста), поэтому чтобы вы не рекламировали в это время, ваше сообщение не будет услышано. В ночное время испанцы любят «шататься» по барам, что получило в культуре этой страны название «хуэрга». Чехи по вечерам любят пить пиво в кругу друзей и знакомых в местных пивных и т. д.

Цветовые особенности. Восприятие цвета во всех странах разное. Каждое страна придает тому или иному цвету свое символическое или ассоциативное значение. Так, зеленый цвет является символом любви в Испании, тропической лихорадки в Малайзии, роскошной жизни в Китае, оберега от дурного глаза в мусульманском мире. В Израиле использование белого и голубого в рекламе всегда воспринимается более положительно (связь с флагом государства).

Как мы увидели, все выше перечисленные элементы рекламной коммуникации проявляют национальную специфику на внешних рынках зарубежных стран и, следовательно, их тщательное изучение представляется необходимым для разработки успешной международной рекламной кампании.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Пионткевич Н. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

Управление затратами предприятия является одним из наиболее значимых направлений оптимизации деятельности коммерческих предприятий. В настоящее время существует множество подходов, методов управления затратами. В рамках настоящего исследования автор рассматривает международные подходы к управлению затратами, поскольку именно зарубежные ученые предлагают использовать комплексные подходы в рамках исследуемой темы.

Так, немецкие ученые Бом Х.-Х. и Вилле Ф. (Bohm H.-H., Wille F.) предлагают использовать в системе управления затратами предприятия следующие подходы:

- апробирование метода управления себестоимостью по отклонениям;
- использование и обновление технологий;
- планирование расходов на производство на всех уровнях управления предприятием;
- применение метода «сокращенной себестоимости» («директ-костинг»);
- анализ отклонений затрат от норм и изменений норм по местам их возникновения;
- совершенствование методов анализа себестоимости [1].

Базируясь на международных подходов, российский профессор Веретенникова О. Б. рассматривает процесс управления затратами предприятия, состоящий из четырех стадий:

- 1) учет затрат на производство и реализацию (сбор, осмысление, идентификация, предварительная обработка и передача данных) и анализ себестоимости (сопоставление с нормативными и плановыми данными, выявление отклонений и причин их возникновения и т. д.);
- 2) планирование себестоимости (принятие решений) на следующий год;
- 3) разработка мероприятий по оптимизации затрат;
- 4) разработка оптимального плана по себестоимости с учетом принятия управленческих решений и его реализация (предвидение конкретных условий осуществления управленческого решения и передача обратной связи, реализация решения) [2].

I. Учет затрат на производство и реализацию и анализ себестоимости производится с помощью организации управленческого учета, который является основой планирования себестоимости с целью дальнейшего принятия решений по ее оптимизации. При учете затрат на производство следует отраслевые особенности и специфику предприятия.

II. Планирование себестоимости согласно международным подходам целесообразно осуществлять по системам «стандарт-кост», «директ-кост», основываясь на показателе «порог рентабельности», с помощью математических подходов и техники имитационных расчетов.

Система «стандарт-кост» базируется на нормативном распределении постоянных затрат, при этом стандарты затрат, смет и калькулирования производства единицы продукции позволяют эффективно контролировать отклонения фактических затрат от стандартов и оперативно устранять причины перерасходов, регулируя процесс формирования себестоимости, называемый управлением по отклонениям.

Система «стандарт-кост» имеет некоторые преимущества перед другими системами и методами учета и планирования затрат, в частности: имеется возможность расчета себестоимости единицы продукции для определения ее оптимальной цены, более точного составления плана (отчета) о прибыли, а также обеспечения информацией об объеме отклонений от нормативов и о причинах их возникновения. Стандарты (нормативы) затрат в сметах являются ценным источником информации для решения таких вопросов как ценообразование, так как стандарты устанавливаются на основе затрат за истекший период и отражают будущие затраты.

Метод «директ-костинг» основывается на учете и планировании в себестоимости продукции только переменных затрат, при этом постоянные затраты накапливаются на отдельном счете и с заданной периодичностью списываются непосредственно на счет финансовых результатов, на статью «Прибыли и убытки». Метод «директ-костинг» базируется на методе «покрытия затрат» по продуктам, который позволяет определить выгодность производства и реализации отдельных продуктов и услуг.

Кроме того, в целях планирования и управления затратами предлагается использовать подход, основанный на определении «критического объема продаж» или «точки безубыточности», при этом затраты предприятия делятся на постоянные и переменные. Такое деление необходимо в управленческих целях, так как планирование, контроль и регулирование затрат непосредственно связаны с изменением объемов производства и реализации продукции.

Указанный подход носит название «операционный анализ» и основывается на анализе зависимости затрат от объемов производства и выручки от реализации. В современных условиях он является основным инструментом оперативного финансового планирования при составлении и оценке бизнес-планов инвестиционных проектов и бюджетов предприятия на планируемый финансовый год.

В рамках проведения операционного анализа происходит определение выручки, при которой предприятие не имеет ни прибыли, ни убытков. Данный расчет основывается на ряде допущений: расчет производится для четко определенного промежутка времени; постоянные затраты являются неизменными на планируемом промежутке времени; переменные затраты изменяются в связи с изменением объема реализации, но остаются неизменными в расчете на единицу продукции; цена за единицу продукции не изменяется для всего планируемого объема продаж; выручка рассчитывается не по объему производства, а по объему реализации продукции. Целесообразно оценивать и анализировать все изменения запланированных условий производства и реализации продукции, так как это может привести к ухудшению показателей прибыли и рентабельности. Для этого предлагается использовать операционный рычаг, который показывает, на сколько процентов изменится прибыль при изменении выручки на 1 %. Высокий уровень операционного рычага возникает на предприятиях с высоким уровнем постоянных затрат и низким уровнем переменных затрат на единицу продукции.

Использование математических методов и имитационных расчетов позволяет решать задачи, связанные с планированием объема производимых партий готовой продукции, контролем и управлением запасами, формированием моделей учета затрат и выручки, а также осуществлением капиталовложений в условиях неопределенности и риска.

III. Разработка мероприятий по оптимизации затрат охватывает такие аспекты функционирования предприятий как улучшение технологии производства и качества изделий, пересмотр ассортиментной политики, снижение постоянных затрат и т.п.

Определение необходимых для оптимизации затрат мероприятий на этапе их планирования позволит снизить себестоимость в наиболее короткие сроки.

IV. Разработка оптимального плана по себестоимости позволит учесть принятые управленческие решения по оптимизации затрат еще до момента реализации плана. После того как управленческие воздействия будут оказаны и план будет реализован процесс управления затратами предприятия продолжится, поскольку все его стадии имеют циклический характер.

Таким образом, международные подходы к управлению затратами предприятий являются комплексными подходами, позволяющими оптимизировать затраты, начиная с процесса их планирования и заканчивая их формированием, что способствует получению более качественного результата, выражающегося в увеличении финансовых результатов деятельности предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bohm H.–H., Wille F. Deckungsbetragsrechnung. Grenzkostenrechnung und Optimierung. Munhen, 1977. S. 345.
2. Казак А. Ю. Денежное хозяйство предприятий: учебник для вузов / А. Ю. Казак, О. Б. Веретенникова, М. С. Марамыгин, К. В. Ростовцев; под ред. проф. А. Ю. Казака, проф. О. Б. Веретенниковой. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2006. 464 с.

ФИНАНСОВОЕ ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ: ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Бобров А. А.

Научный руководитель Мальцев Н. В., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из главных проблем финансового оздоровления предприятий является отсутствие программно-целевого подхода к этой процедуре в рамках региона. Финансовое оздоровление – это проблема конкретного предприятия. Однако, на наш взгляд, для более эффективного решения вопросов восстановления платежеспособности предприятий в регионе такие программы должны быть разработаны.

Проведенные исследования на примере предприятий агропромышленного комплекса Среднего Урала позволяют утверждать, что использование приемов имитационного моделирования при программно-целевом управлении финансовым оздоровлением является одним из направлений коллективного решения проблемы [1].

Использование имитационного моделирования экономических процессов, основанного на нормативном подходе, позволяющем определить объективные размеры государственной поддержки предприятиям при разработке программ финансового оздоровления АПК региона в агропромышленном комплексе Среднего Урала нами достаточно апробировано. Предусмотренные разработанной нами системой «Эксперт» межотраслевые экономические увязки позволяют с интервалом в месяц давать оценку изменения всех экономических параметров при изменении стратего-образующих факторов в любой последующий период текущего года и давать отражение этих изменений в любой период последующих десяти лет, на которые осуществлен прогноз развития аграрной сферы экономики региона, в том числе и финансового оздоровления предприятий [2, 3].

Важной особенностью общей методологии формирования экономического механизма финансового оздоровления, по нашему мнению, должно быть не «сначала общая концепция, а затем частные программы», а «сначала глубокий социально-экономический мониторинг состояния развития регионального АПК, затем частные годовые программы и концепция с одновременной корректировкой всего комплекса с прогнозным периодом не менее 10 лет».

Предлагаемая нами система носит гибкий характер. В ней нет, очевидно, выдвинутых на передний план подсистем. Каждая подсистема информационно и алгоритмически связана друг с другом, и изменения, хотя бы в одной из них, одновременно приводят к изменениям в других. Но самое главное движущей силой развития ЭМПЦУ финансового оздоровления АПК региона являются мотивационные направления, факторы и формирующие их цели.

К структурным направлениям мотивационного воздействия следует отнести:

– поэтапное экономически и социально обоснованное сокращение ввоза региональных продовольственных товаров, разработка программы продовольственной безопасности региона с пороговыми уровнями продовольственной безопасности производства ключевых видов региональной продукции, приближенных к уровню экономически целесообразного в рамках межрегионального взаимодействия;

– контроль качества импортируемых продуктов питания по группам продукции производимой в регионе, реализация регламента качества ввозимой продукции, повышение конкурентоспособности региональной продукции.

К направлениям, обеспечивающим поддержку совершенствования и развития технологического развития, относятся:

– предоставление приоритета при субсидировании приобретения семян региональных сортов сельскохозяйственных культур, репродукционного материала в животноводстве, если по своим сортовым и репродукционным качествам они превосходят ввозимые ресурсы;

– предоставление приоритета при субсидировании приобретения не отдельных технических средств, а технологических комплексов, систем удобрений и защиты растений,

обеспечивающих повышение продуктивности пашни и сельскохозяйственных животных, сформированных на основе утвержденной региональной системы ведения сельскохозяйственного производства.

К направлениям, обеспечивающим поддержку конкурентоспособности региональной продукции, относятся:

– предоставление права региональным государственным органам совершенствовать правовое регулирование интеграционных процессов, земельных отношений, собственности с учетом региональных особенностей производства;

– законодательное закрепление участия отраслевых союзов в формировании отраслевых комплексных программ развития АПК;

– государственная поддержка инвестиционных проектов кооперирования в АПК; Повышение размера федеральной и региональной государственной поддержки развития интеграционных процессов в общей поддержке инвестиционных проектов; выделение сверх нормативного размера государственной поддержки интеграционным формированиям для обеспечения эффекта синергизма и расширенного воспроизводства отраслей, производящих ключевую продукцию сельского хозяйства;

– страхование государственных гарантий краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного кредитования, субсидирования, страхование рисков от невозможности соблюдать государством объявленных гарантий государственной поддержки в финансировании регионального АПК;

– государственная поддержка перерабатывающих организаций внутри интегрированных формирований в целях обеспечения конкурентоспособности региональной продукции;

– использование механизмов льготного налогообложения и кредитования частного бизнеса, оказывающего поддержку АПК, в том числе интегрированным формированиям;

– управление затратами производства, использование премиальных форм оплаты труда от экономии материально-денежных затрат; создание региональных страховых фондов поддержки выравнивания сезонного дефицита денежных средств, мотивационной поддержки стимулирования экономии материально-денежных средств;

– использование мотивационных факторов в цепочке производства конечного продукта в интегрированном формировании, создание единых фондов конечных результатов производства для коллегиального управления процессами расширенного воспроизводства и потребления.

Совершенствование системы формирования экономического механизма программно-целевого управления АПК региона и перевод ее от декларативной к мотивационно ориентированной направленности позволит повысить эффективность региональной аграрной экономики и конкурентоспособность ее продукции, увеличит экономические резервы финансового оздоровления сельскохозяйственных организаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Научно-практические рекомендации по освоению имитационного моделирования при стратегическом планировании развития производства / А. Н. Сёмин, Н. В. Мальцев, С. М. Чемезов [и др.]. – Екатеринбург: Изд-в: Урал. ГСХА. 2007. 134 с.

2. Сёмин А. Н. Государственное регулирование и поддержки аграрного производства // АПК: экономика, управление. 2000. № 11. С. 36-38.

3. Мальцев Н. В. Использование приемов имитационного моделирования при программно-целевом управлении агропромышленным комплексом региона // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 96-98.

НОВАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СХЕМА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ КАК ОСНОВА ИХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Сладков А. Ю.¹

Научный руководитель Карпов В. К.², канд. техн. наук, доцент

¹ОАО «Швабе»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Сельские территории России – это преобладающая часть её территории за пределами городов и их пригородных зон. На них находятся все природные ресурсы, включая земли различного назначения, леса, водоёмы, полезные ископаемые и т.п. Только площадь лесов превышает 800 млн га, что больше всей площади США без Аляски. Площадь пастбищ для оленеводства составляет 350 млн га, что близко по размеру площади всех сельхозугодий США, составляющих около 390 млн га. Большое количество природных биоресурсов не используется. Одной из важнейших причин такого положения является недостаток или полное отсутствие дорог различного назначения на этих самых обширных в мире территориях и несовершенство всей дорожно-транспортной инфраструктуры страны.

В настоящее время имеется всего около 47 тыс. км федеральных автодорог и 85 тыс. км государственных железных дорог. В целом автодорог общего пользования федерального и регионального значения числится около 600 тыс. км, из них с капитальным и облегчённым покрытием - 380 тыс. км, а к высшей категории из них относится только около 36 тыс. км. Не вдаваясь в глубокий анализ известной дорожной проблемы, отметим только, что автодорог в России крайне мало и они находятся в состоянии, не отвечающим нормативным требованиям.

Ещё хуже дело обстоит на сельских территориях, где числится свыше 140 тыс. поселений. Доля сельского населения у нас многократно превышает аналогичную долю в развитых странах, где она снижается до 3-5 %. Связано это с высоким уровнем производительности труда в сельском хозяйстве и других сферах деятельности. В связи с этим требуется всё меньше рабочих рук и жить там остаётся только экономически активное и занятое трудом население. В остальном жить на селе гораздо сложнее, менее комфортно и социально не обустроено. Кроме того, создание минимальных удобств и социальной сферы на сельских территориях «стоит дорого» для общества и обходится многократно дороже, чем в городе. Это общеизвестно в мире и он следует этим принципам в своём развитии.

У нас на сельских территориях проживает 27 % населения или около 38 млн человек. Это служит показателем нашего недостаточного развития. В США сельское население – преимущественно фермеры составляют менее 3 % или около 9 млн человек из 315 млн общего населения. Но они эффективно используют ресурсы земли в 390 млн га и в этом им «помогают» более 6,5 млн км сельских дорог различного назначения и конструкции. При этом на 1000 га приходится около 16 км дорог. Фермеры проживают на своих расположенных непосредственно на сельских угодьях 2 млн 200 тыс. фермах.

На наших же сельских территориях не меньшей площади находятся свыше 140 тыс. поселений, из которых до 50 тыс. нет круглогодичной транспортной связи, т. е. дорог. Для выхода их на федеральную сеть необходимо построить ещё около 500 тыс. км дорог с твёрдым покрытием. Объёмы требуемого строительства соизмеримы с общей протяжённостью имеющихся в стране дорог, построенных за предшествующее столетие. Общие же затраты на решение обозначенной дорожной проблемы в рамках всей страны оценивались в 50 трлн руб. Таких средств в стране нет, да и тратить такие суммы даже при их наличии неразумно.

Если для экономического использования сельских территорий требуется около 10-15 км дорог на 1000 га земли, то нам их потребуется те же 6,5 млн км, как и в США, а для эксплуатации лесов – ещё 8 млн км. Реально требуемые объёмы строительства дорог резко возрастают. Но их надо ещё содержать и ремонтировать. На это тоже нужны большие средства. Необходимо учесть, что потери страны из-за «дорожной проблемы» оцениваются примерно в 3 % валового продукта ежегодно. Это в 6 раз больше, чем в странах Евросоюза и составляет

сейчас около 2 трлн руб. ежегодно, из которых 5/6 являются «сверхнормативными» по международным экономическим меркам. При этом большая часть этих потерь происходит в сферах экономики, работающих на сельских территориях.

Отсюда очевидно, что решить проблему дорог сельских территорий на традиционной основе невозможно в силу её чрезвычайно большой стоимости. Требуются новые подходы к разработке концепции развития транспортной схемы и дорожного строительства на сельских территориях. Основными принципами её, по нашему мнению, должны стать:

- обеспечение экономичности (малозатратности) строительства и содержания дорог на основе новых инновационных технологий и материалов;
- обеспечение транспортной доступности любой точки сельской территории для грузов и пассажиров наиболее комфортно, быстро и экономично;
- обеспечение минимизации транспортных затрат и их доли в цене продукции сельских территорий для повышения её конкурентоспособности;
- транспортная проблема сельских территорий может быть успешно решена на основе использования различных видов транспорта с учётом целей и их возможностей;
- следует индивидуально учитывать планируемую загруженность и эффективность дорог при разработке планов развития сельских территорий и их реальных бизнес-проектов.

При этом концепция должна предусматривать развитие, создание и использование более совершенных и инновационных технологий строительства с резким снижением его стоимости и возможности его финансирования из разных бюджетов и средств реализации непосредственно бизнес-проектов.

Основой этого может служить экономичная технология строительства гравийно-грунтовых дорог на дренажно-укрепленном основании, разработанная нами и защищённая патентами. Она была также отмечена Золотой медалью и Дипломом международной выставки в Москве в 2009 г. в рамках Российско-Германского Форума. Строительство дорог по ней ведётся на основе местных материалов – грунтов с отсыпкой верхнего её покрытия гравийно-грунтовой смесью. Полотно дороги дополнительно укрепляется древесными материалами в виде сучьев, веток, вершинок и т.п. Дороги подобного типа широко использовались ещё в советское время на вывозке леса и показали себя с наилучшей стороны в условиях круглогодичной эксплуатации. Они успешно выдерживают повышенную нагрузку от лесовозного транспорта, а также обеспечивают высокую скорость для пассажирского и легкового – до 100 км/ч. Часть тех дорог постройки ещё 80-х годов прошлого века находятся и сейчас в хорошем состоянии, легко и просто обслуживаются, что подтверждает их высокую экономичность и в нынешних условиях. Она же может также использоваться и для строительства грунтовых экономичных взлётно-посадочных полос аэродромов местной авиации для их круглогодичной работы и дорог к ним.

Это позволит реализовать и второй принцип концепции – основой пассажирских перевозок на сельских территориях России в силу больших расстояний должна быть местная авиация, которая и обеспечит максимальный их комфорт и скорость, и минимум затрат времени на поездки сельского населения. Кроме того, авиация обеспечит доступность даже тех мест, до которых строительство дорог проблематично в ближайшее время.

Экономика в целом и технологии различных производств на сельских территориях должны минимизировать свои транспортные затраты. Перевозиться должна готовая продукция с максимальной глубиной обработки. Массовые перевозки грузов должен осуществляться наиболее экономичным транспортом, например, по зимникам, водным транспортом.

О реальности подобного подхода свидетельствует положительный и эффективный опыт работы такого города как Норильск, не имеющего ни железной, ни автомобильной дороги. И большое расстояние доставки сливочного масла из Новой Зеландии в Россию не делает его дороже, чем у наших местных его производителей. Но неразумно при этом возить на большие расстояния молоко, содержащее в себе 96% воды, а также другие необработанные грузы.

При строительстве сельских дорог следует также учитывать их проектную «загрузку» в виде специального коэффициента, определяемого как отношение стоимости нового валового продукта, возникающего в зоне дороги, к стоимости её строительства. Высокое значение его может однозначно стимулировать капиталовложения как в дорогу, так и в объекты экономики в зоне её обслуживания.

КАЗАЧЕСТВО И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Лылов А. С.

Научный руководитель Карпов В. К., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для России характерна крайне высокая степень дифференциации доходов между различными слоями населения, между регионами и целыми территориями. Наибольшей по размерам и преобладающей из них является сельская местность. На ней сосредоточены практически все её биоресурсы в виде земель, пастбищ, лесов, водоёмов и т. п.

На них проживает и работает около 27% населения страны или 38 млн человек. Они являются сферами деятельности таких отраслей как: сельское хозяйство, лесная промышленность, рыболовство, добыча и переработка инертных и строительных материалов, а также все транспортные и энергетические объекты и их инфраструктура и всё, что связано с их обслуживанием и содержанием.

При этом особое значение для государства имеют непосредственно сельские территории, на которых производится необходимое продовольствие, которое обеспечивает стране и её населению качественное питание и продовольственную безопасность. По своим размерам и по потенциалу они являются также крупнейшими в мире.

Вместе с тем, самые низкие доходы имеет население, занятое в сельском хозяйстве. Средние доходы его составляют около 50% от средних доходов городского населения. По этой причине молодёжь уезжает в город, численность его быстро сокращается, исчезают целые села. Около 40 млн га бывших сельхозземель не используется. Этому также способствует рост производительности труда в сельском хозяйстве и его продуктивности. Высокая доля импорта продуктов (до 40%) также способствует этому процессу. Безлюдными становятся не только окраинные земли, но и в центре ранее обжитых регионов.

Однако, фермеры развитых стран, а они составляют основу их сельского населения, имеют доходы выше среднего городского уровня. Именно там фермерство является общественно востребованным занятием, хотя доля его в общей численности становится также всё меньше и достигла 3-5 %. По меркам США или Финляндии нам достаточно иметь в сельском хозяйстве около 1-1,5 млн фермерских семей. Следует заметить, что выбранный сейчас искусственно государством путь преимущественного развития крупных сельхозпредприятий, по-нашему мнению, является несостоятельным и бесперспективным.

Выход состоит в развитии семейного фермерства на основе инновационных и передовых технологиях его ведения и эффективной его кооперации. Такой путь развития сельского хозяйства известен ещё с начала 20-го века в России и успешно развивался до известных событий советского периода. В настоящее время его продолжателями являются финский молочный концерн «Валио», ново-зеландский «Анкор», американские концерны-кооперативы и т.п. Все они являются собственностью фермеров-кооператоров и успешно реализуют известные принципы выдающегося отечественного исследователя и организатора кооперирования сельского хозяйства в России А.В. Чайнова.

Такой путь развития сельского хозяйства России является единственно перспективным и экономически состоятельным. Только он может принести высокие доходы и высокий уровень жизни сельскому населению в лице фермеров и сформировать на сельских территориях преуспевающий средний класс мелких собственников, о которых мечтал ещё П. А. Столыпин.

В России, как и везде в мире, на селе будет жить только богатый класс, бедные люди, особенно молодёжь, жить там не будут, т.к. жить там труднее и менее комфортно, чем в городе. Жизнь это наглядно демонстрирует и подтверждает постоянно. Не смогут нас «спасти» и крупные инвесторы как собственные, так и зарубежные, т.к. все они рассчитывают при этом именно на дешёвый труд сельского населения и платят реально и повсеместно самую низкую зарплату своим «сельским работникам». Это приведёт в дальнейшем только к одному итогу –

полной замене коренного сельского населения, на гастарбайтеров и вытеснению его в город. Собственно это уже происходит в целом ряде регионов страны.

По-нашему мнению, остановить эту негативную тенденцию и перевести развитие сельских территорий на инновационное и перспективное направление сможет возрождающееся российское казачество, особенно в рамках уже существующих сельских его станиц, а также вновь образующихся казачьих обществ. Акцент их хозяйственной деятельности может быть также сконцентрирован на приграничных и пустующих землях внутри России на основе развития семейного фермерства и эффективного его кооперирования по специализациям видов производства сельхозпродукции, её глубокой переработки, сбыта и экспорта.

Во-первых, эта хозяйственная индивидуальная семейная производственная деятельность была всегда основой казачества, его финансовой самостоятельности и самофинансирования его военной подготовки и службы, развития станиц и казачьих обществ в целом.

Во-вторых, и президентская Стратегия развития нынешнего казачества до 2020 г. предусматривает развитие его предпринимательства в сельском хозяйстве (фермерства) и переход на самофинансирование своей деятельности. Служебная работа казачества должна при этом играть важную, но вспомогательную роль.

Практически, казачество должно вернуться к своей исторической роли в России: *эффективно работать «на себя» и защищать территорию страны.* При этом, чем богаче будет казак и другие казаки-фермеры, и чем эффективней будет их труд, тем надёжнее будет «защищено» отечество и его земли от разного рода «инвесторов» и гастарбайтеров. Эффективная экономика казаков как раз и являются самой эффективной формой патриотизма.

Форма заселения сельских территорий также может быть близка к традиционно казачьей: современный агрогородок как аналог казачьей станицы (станция ранее и означала – городок) и производственные хутора с расположенными в них фермами с прилегающими сельхозугодиями. Такой агрогородок – станица численностью до 2-3 тыс. человек населения и станет основной административной единицей сельской территории с прилегающей землёй до (100–200) тыс. га.

Наиболее подходящей отраслью сельскохозяйственной деятельности может быть мясное скотоводство, связанное с нагулом скота на окультуренных пастбищах лесо-полевой и лесо-луговой зоны России с потенциалом развития до нескольких сотен млн га и соответственно стада скота также в несколько сотен млн голов. В Бразилии мясное стадо составляет более 200 млн голов. Россия обладает не меньшими для этого ресурсами. Число фермеров-скотоводов при этом в России может быть до 500 тыс. хозяйств.

Значительным потенциалом и природными ресурсами обладает и мясное коневодство, эффективность которого даже превосходит крупнорогатый скота. Его результатом может быть мясо-конина более высокого качества, чем говядина и многообразные продукты из неё, относящиеся в мире к категории продуктов высокого класса и соответствующей повышенной стоимости. Этот продукт может быть ещё более привлекательным для экспорта.

Развитие казачьего фермерства позволит России стать одним из ведущих производителей и экспортёров высококачественной мясной говядины и конины, а сельскому населению – достичь высоких доходов и высокого уровня жизни в современных сельских поселениях – агрогородках (казачьих станицах).

К достоинствам развития казачьего мясного скотоводства на основе современных инновационных технологиях можно отнести малую его капиталоемкость ввиду отсутствия капитального строительства животноводческих и других помещений, необходимости приобретения дорогой и сложной сельхозтехники, удобрений и других материалов. Основной прирост живой массы скота при этом достигается нагулом его на окультуренных травяных пастбищах, свойственных как раз российской лесо-луговой и лесо-стенной зонам с сочным разнотравьем и периодическим его скашиванием на сено и формирование свежего их подроста. Содержание телёнка вместе с коровой и выращивание его на её молоке до 8 - месяцев даёт рекордные привесы и мясо самого высокого качества, недостижимого при других условиях выращивания и кормления скота.

Ввиду этого казачье фермерское скотоводство имеет большие перспективы для своего развития, высокой эффективности и конкурентоспособности на мировом рынке.

«ИЕРАРХИЯ» ПОНЯТИЙ ОТ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ДО ЭКСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Семёновых О. А.¹

Хмельницкая З. Б.², д-р экон. наук, профессор

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Содержание понятия ВЭД в российском законодательстве было расшифровано в Федеральном законе от 18 июля 1999 г. № 183-ФЗ «Об экспортном контроле», где записано: «Внешнеэкономическая деятельность – внешнеторговая, инвестиционная и иная деятельность, включая производственную кооперацию, в области международного обмена товарами, информацией, работами, услугами, результатами интеллектуальной деятельности, в том числе исключительными правами на них (интеллектуальная собственность)».

В настоящее время нет единого подхода к определению внешнеэкономической деятельности. В целях настоящей статьи целесообразно развернуто определить зону внешнеэкономической деятельности производственного предприятия, принимая во внимание все существующие точки зрения и опираясь на основные принципы:

– Субъектами внешнеэкономической деятельности могут выступать как государства, так и юридические и физические лица. В рамках настоящей работы мы будем рассматривать только деятельность производственных предприятий, поэтому целесообразно установить, что субъектом внешнеэкономической деятельности будут юридические лица.

– Внешнеэкономическая деятельности предприятия является, прежде всего, коммерческой деятельностью, следовательно, ее основная цель – это получение прибыли;

– Вторым принципом внешнеэкономической деятельности промышленного предприятия можно назвать постоянное стремление к сохранению и расширению зоны влияния на региональных и международных рынках.

– Производственное предприятие, занимающееся внешнеэкономической деятельностью, автоматически приобретает новый статус надежного и стабильно развивающегося партнера, и значительно повышает свой «авторитет» как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Таким образом, можно генерировать новое, установленное специально для данного исследования понятие внешнеэкономической деятельности производственного предприятия - совокупность производственной, торговой, финансовой, инвестиционной, научной, исследовательской и других видов деятельности промышленного предприятия, проводимых на внешнем рынке, в области международного обмена товарами, активами, информацией, работами, услугами, результатами интеллектуальной деятельности, с целью получения прибыли, сохранения и расширения сферы влияния и повышения собственного имиджа.

В целях данной статьи введем понятие торговой деятельности производственного предприятия в свете внешнеэкономической деятельности. Понятие внешнеторговая деятельность было первоначально сформулировано в ст. 2 Федерального закона от 13 октября 1995 г. № 157-ФЗ «О государственном регулировании внешнеторговой деятельности», а затем скорректировано в Федеральном законе от 8 декабря 2003 г. № 164-ФЗ «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности». Внешнеторговая деятельность – это предпринимательская деятельность в области международного обмена товарами, работами, услугами, информацией, результатами интеллектуальной деятельности, в том числе исключительными правами на них». В Законе № 164-ФЗ выделено четыре группы объектов внешнеторговой деятельности: товары, услуги, информация и интеллектуальная собственность.

Выделим определение внешнеторговой деятельности только до одного объекта деятельности: товары производственных предприятий черной металлургии. Внешняя торговля

товарами¹ – импорт и/или экспорт товаров, то есть перемещение товаров между частью территории РФ и другой частью территории РФ, если такие части не связаны между собой сухопутной территорией РФ, через таможенную территорию иностранного государства, перемещение товаров на территорию РФ с территорий искусственных островов, установок и сооружений, над которыми РФ осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством РФ и нормами международного права, или перемещение товаров между территориями искусственных островов, установок и сооружений, над которыми РФ осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством РФ и нормами международного права, не является внешней торговлей товарами.

Внешнеторговая деятельность товарами представляет собой весь комплекс взаимоотношений в процессе купли-продажи товаров на региональный и мировом рынках. Внешняя торговля товарами делится на две основные группы: экспорт и импорт товаров. Внешнеторговая деятельность экспортно-ориентированных предприятий более чем на 90 % заключается в экспорте производимой ими продукции.

Целесообразно ввести понятие экспортной деятельности или экспорта, как таможенной процедуры, при которой товары таможенного союза вывозятся за пределы таможенной территории таможенного союза и предназначаются для постоянного нахождения за ее пределами.

Автор вводит интегрированное понятие экспортной деятельности, как коммерческой деятельности предприятия по продаже иностранному контрагенту продукции национального производства и обеспечение ее вывоза за границу РФ для ее постоянного нахождения и потребления. Следовательно, можно более точно определить экспортную деятельность экспортно-ориентированных производственных предприятий, как сложный комплекс мероприятий в процессе экспорта производимой ими продукции на новый рынок с целью его освоения и завоевания в условиях конкурентной борьбы.

Таким образом, автор определил «иерархию» понятий от внешнеэкономической деятельности и до экспортной деятельности предприятия (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема иерархии понятий внешнеэкономической деятельности, внешнеторговой деятельности и экспортной деятельности

¹ Федеральный закон от 08.12.2003 № 164-ФЗ «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности».

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭКСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Семёновых О. А.*

Научный руководитель Хмельницкая З. Б. **, д-р экон. наук, профессор
*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»
**ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Анализ экспортной деятельности промышленного предприятия целесообразно начинать с определения фазы экспортной деятельности, на которой в настоящее время находится предприятие, и какие фазы уже пройдены предприятием с указанием периода нахождения в той или иной фазе. Сегодня выделено 6 фаз экспортной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Фазы экспортной деятельности¹

Фаза экспорта	Характерные особенности
Пробный экспорт	Поверхностные односторонние действия, базирующиеся на движении отечественной продукции. Стихийные продажи, без повторных заказов. Доходы небольшие, но высокие издержки установления контактов.
Экстенсивные продажи	Охвачено незначительное количество рынков. Рынки сгруппированы по категориям: основные, второстепенные, третьестепенные. Доходы небольшие, издержки достаточно высокие.
Интенсивные продажи	Ограниченное количество рынков сбыта. Ограничен ассортимент экспортируемой продукции: только продукция с высокой прибыльностью. Зарубежные контакты более глубокие и эффективные, но они продолжают оставаться приложением отечественного рынка.
Экспортный маркетинг	Развитие 2-х-сторонних отношений на экспортных рынках. Продукцию приспособляют к требованиям зарубежных клиентов. Маркетинговым коммуникациям придается международный облик с соответствующим использованием иностранных языков.
Международный маркетинг	Внутренний рынок теряет свое первоначальное значение. Ряд внешних рынков начинают играть решающую роль.
Глобальный маркетинг	Предприятие больше не ориентируется на внутренний рынок и занимается удовлетворением потребностей мирового рынка.

Необходимо установить четкие количественные критерии отнесения предприятия к той или иной фазе экспортной деятельности. К таким критериям можно отнести коэффициент распределения и коэффициент координации². Коэффициент распределения будет рассчитываться следующим образом:

$$K_p = \mathcal{E} / Q,$$

где K_p – коэффициент степени участия экспорта в общем объеме реализации продукции; \mathcal{E} – выручка от реализации продукции на экспорт; Q – выручка от реализации продукции в общем за период.

Также можно рассчитать и коэффициент координации, как:

$$K_k = \mathcal{E} / B,$$

где $B = (Q - \mathcal{E})$ – объем отгруженной продукции на внутренний рынок; K_k – соотношение объемов отгруженной продукции на экспорт и внутренний рынок.

¹ Составлено по материалам: Моисеева Н. К. Международный маркетинг: учебное пособие. – М: Центр экономики и маркетинга, 1998.

² Лебедев Д. С. Методика формирования экспортной стратегии промышленных предприятий: учебное пособие / Науч. ред. проф. Л. Б. Парфенова. – Ярославль, 2002.

Данные коэффициенты показывают роль экспорта в деятельности предприятия. По мнению Л. Б. Парфенова и Д. С. Лебедева, коэффициенты K_p и K_k могут указать на фазу экспортной деятельности, в которой находится предприятие (таблица 2).

Таблица 2 – Определение фазы экспорта по значению коэффициентов K_p и K_k

Фаза экспорта	Значение K_p	Значение K_k
Пробный экспорт	0,00 – 0,25	0,00 – 0,33
Экстенсивные продажи		
Интенсивные продажи	0,25 – 0,50	0,33 – 1,00
Экспортный маркетинг		
Международный маркетинг	0,50 – 0,75	1,00 – 3,00
Глобальный маркетинг	0,75 – 1,00	3,00 и более

С целью проведения более точной оценки экспортной деятельности промышленного предприятия, исторически ориентированного на внутренний рынок, автором предложено ввести коэффициент степени зависимости предприятия от экспорта, который рассчитывается как:

$$C_{зз} = (Y_{бу} - B) / Y_{бу} \cdot 100\%$$

где $C_{зз}$ – степень зависимости предприятия от экспортных поставок продукции в %; $Y_{бу}$ – уровень безубыточности производства (в натуральных единицах).

Данный коэффициент может иметь как отрицательное, так и положительное значение. В случае отрицательных значений коэффициента, экспорт носит субсидиарный характер, являясь абсолютным преимуществом и источником дополнительных финансовых средств. Коэффициент распределения – доля экспортной реализации в общем объеме отгруженной продукции, рассчитанной в натуральных единицах, как:

$$D_{эн} = \frac{Э_n}{Q_n} \cdot 100\%$$

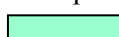
где $D_{эн}$ – Доля экспорта в общем объеме отгруженной продукции в натуральном выражении; $Э_n$ – объем отгруженной на экспорт продукции в натуральном выражении; Q_n – общий объем отгруженной продукции в натуральном выражении.

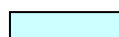
Следующим шагом необходимо установить отношение между степенью зависимости от экспорта $C_{зз}$ и долей экспорта в общем объеме отгруженной продукции $D_{эн}$ (таблица 3).

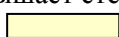
Таблица 3 – Определение соотношения между степенью зависимости предприятия от экспорта и долей экспорта в общем объеме реализации

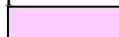
Значение $C_{зз}$, %	Значение $D_{эн}$, %				
	0 - 9	10 - 24	25 - 45	46 – 70	>70
< 0 – Зависимости нет	+	+	+	+	+
От 0 до 6,9 – Низкая	+ / -	+	+	+	+
От 7 до 13,9 – Умеренная	-	+ / -	+	+	+
От 14 до 29,9 – Нарастающая	-	+ / -	+	+	+
От 30 до 54,9 – Высокая	-	-	+ / -	+ / -	+
От 55 до 74,9 – Крайне высокая	-	-	-	+ / -	+
Более 75 – Критическая	-	-	-	-	+ / -


Автором предлагаются следующие характеристики выделенных зон:

 – премиальная зона, или зона субсидиарного экспорта.

 – зона благоприятных условий деятельности, когда доля экспортных поставок превышает степень зависимости от экспорта.

 – зона нормального риска, когда у предприятия появляется зависимость от экспортных объемов реализации.

 – зона повышенного риска наблюдается при нарастающей и высокой степени зависимости от экспорта и низкой доле экспортных поставок в общем объеме реализации.

 – неблагоприятная зона для промышленных предприятий, исторически ориентированных на внутренний рынок.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК УСЛУГ

Кириллова Д. Д., Новицкий А. А., Савостов К. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В августе 2013 г. Россия стала полноправным членом Всемирной торговой организации (ВТО), которая регулирует международные торговые отношения между странами в сфере товаров и услуг. Что понимается под услугами.

Понятие «услуги» охватывает весьма широкую область экономической деятельности. К сфере услуги относятся такие важные сектора современной экономики, как телекоммуникации, транспорт, образование, здравоохранение, туризм, строительство, финансы и ряд других, совокупная доля которых превышает в настоящее время 60 % ВВП промышленно развитых стран.

Крупнейшим экспортером коммерческих услуг являются США (19,1 % мирового экспорта услуг). Следом за ними в первую пятерку стран входят Великобритания (7 %), Франция (5,7 %), Германия (5,6 %) и Япония (4,8 %).

В последние два десятилетия появился ряд новых весьма весомых долговременных стимулов развития сферы услуг.

Так создание новых технологий, а также снижение экономических, политических и технических барьеров в передаче многих услуг на расстояние, открывают для них мировой рынок. За первое десятилетие XXI века торговля услугами возросла в 3 раза, достигнув в 2011 г. 1,9 трлн долларов.

Если руководствоваться данными, приведенными в таблице 1 в последние годы рост не настолько велик, но тем не менее он продолжается, так с 2008 года по 2011 г. торговля услугами возросла на 18,75%, что в абсолютном показателе составляет 300 млрд долл. США.

Таблица 1 – Динамика мировой торговли товарами и услугами¹

Показатель	2008	2009	2010	2011	Откл. 2011 г. от 2008 г.	
					в абс.	в %
Мировая торговля товарами (трлн долл. США)	6,5	6,6	6,8	7,2	0,7	10,77
Мировая торговля услугами (трлн долл. США)	1,6	1,6	1,8	1,9	0,3	18,75
Темпы роста товаров, %	-	1,54	3,03	5,88	-	-
Темпы роста услуг, %	-	0,00	12,5	5,56	-	-

Отдельные государства формируют свой ВВП во многом за счет эффективной торговли услугами. На первом месте стоит внешняя торговля туристическими услугами (страны Средиземноморья, Карибского бассейна, острова Индийского океана), а на втором – транспортными. Польша, Финляндия и страны Балтии специализируются на международном железнодорожном транзите, Беларусь, Литва и республики бывшей Югославии – на международных автомобильных перевозках, Панама, Либерия, Мальта, Кипр - на регистрации судов. Однако наиболее высокими темпами сегодня развивается торговля услугами, которые являются катализаторами не только международной торговли товарами, но и всей международной торговли в целом.

Российский рынок услуг начал формироваться в первой половине 90-х годов, следуя процессу рыночных реформ и приватизации. До этого времени деятельность в большинстве секторов услуг жестко регулировалась государством, а в ряде из них государство являлось основным поставщиком услуг.

¹ Будиловская О. А., Баженова Т. Л. Современное состояние и структура международного рынка услуг // Вестник ОГУ. 2012. №13 (149).

В Генеральном соглашении о торговле услугами (ГЛТС 1994 г.), действующем в системе ВТО, используется специальный классификатор, содержащий перечень из 160 видов услуг, сгруппированных по таким разделам, как деловые услуги, услуги связи, финансовые услуги, транспорт и другие. Сильное влияние на интеграцию услуг в мировое хозяйство оказывает НТП и, в первую очередь, IT- технологии.

Структура и основные качественные параметры российского рынка услуг существенно отличаются от западных прежде всего преобладанием традиционных отраслей, обеспечивающих транспортировку и сбыт произведенной продукции.

Однако в целом российская индустрия услуг характеризуется все еще как нарождающаяся – *infant industry*. Это состояние требует продуманного подхода к стратегии развития и регулирования отраслей услуг с учетом соблюдения баланса интересов иностранных и отечественных поставщиков в тех или иных секторах услуг: с одной следует обеспечивать защиту интересов российских поставщиков а, с другой стороны, создавать конкурентную среду с участием иностранных поставщиков на рынках услуг, что ведет в конечном итоге к стимулированию деятельности российских участников рынка.

Открытие российского рынка услуг привело к существенной активизации деятельности иностранных поставщиков в различных секторах услуг. Особенно заметно иностранное присутствие в новых областях, связанных с предоставлением деловых (консалтинг, аудит, юридические и бухгалтерские услуги, реклама и компьютерные услуги), что связано с возрастающей потребностью развивающейся экономики России в подобной деятельности и в то же время с недостаточно накопленным опытом российских поставщиков в этих сферах. Интерес иностранных поставщиков к России проявляется также на рынках традиционных и ключевых секторов экономики услуг, которые относятся к перспективным и прибыльным сегментам мирового рынка услуг: банковская сфера и страхование, транспорт и телекоммуникации, торговля и общественное питание, туристическая индустрия и здравоохранение.

Благодаря притоку иностранного капитала российский бизнес получает крайне необходимые для развития финансовые ресурсы и, что не менее важно передовые технологии, эффективные методы реализации услуг и управления; приобщается к высокой культуре деловых отношений и обслуживания клиентов.

В целом в России созданы достаточно привлекательные условия для вложения иностранных инвестиций. Общий эффект иностранных инвестиций с позиций интересов страны положителен: в результате ускорилось создание целого ряда новых услуг, произошла модернизация традиционных видов услуг.

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

28-29 апреля 2014 года

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

УДК 338:504

**ПОНЯТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Клюкина Л. В.

Научный руководитель Игнатъева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экономическая теория и практика в настоящее время сталкиваются, в первую очередь, с проблемами ограниченности ресурсов, то есть с конечным характером невозобновимых природных ресурсов и ограниченными возможностями ассимиляционных способностей природной среды перерабатывать отходы и загрязнения производственной и иной деятельности людей. В связи с развитием техногенного типа экономики произошло возникновение глобальных экологических проблем, которые в XXI веке могут привести к необратимым изменениям в среде обитания человека и угрожать существованию человечества. Осознание складывающейся катастрофической экологической ситуации стало причиной начала разработки сценариев мирового развития с учетом ограниченности природно-ресурсного потенциала. В условиях техногенного типа развития общества экономика проходит несколько стадий: 1) фронтальная экономика, когда основное внимание уделяется труду и капиталу, а природные ресурсы считаются неисчерпаемыми и загрязнение окружающей среды не влияет на развитие; 2) экономическое развитие с учетом охраны окружающей среды; 3) устойчивое развитие. Важнейшим вопросом экологизации экономики при переходе к устойчивому типу развития является разработка механизмов реализации экологоориентированного развития. Приоритетное значение при этом приобретает формирование эффективного экономического механизма природопользования.

Рассмотрим место этого механизма в общей системе экономического механизма с макроэкономических позиций, а затем выделим перспективные направления формирования собственно механизма природопользования. В современных условиях разработка эффективной концепции экономического механизма природопользования возможна при выполнении следующих принципов:

1. Эффективная концепция рационализации природопользования и охраны окружающей среды и соответствующий экономический механизм природопользования в секторах (комплексах) могут быть разработаны и реализованы только после разработки концепции развития самих секторов (комплексов) и всей экономики в целом.

2. Экономический механизм природопользования должен быть органической частью «глобального экономического механизма, он не может быть локальным и охватывать только природоэксплуатирующие комплексы и отрасли. Данный механизм должен быть согласован с другими экономическими механизмами, действующими на последующих (после «природных») этапах природно – продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с

конечной продукцией. Тем самым экономический механизм природопользования (в узком смысле) должен стать частью общего механизма, регулирующего функционирование отдельных производств в природно – продуктовой вертикали, и быть ориентированным на конечные результаты».

3. Экономический механизм природопользования в секторах (комплексах) должен формироваться на межсекторальной, межотраслевой и межрегиональной основе. Этот принцип можно проиллюстрировать на примере взаимозависимого характера развития агропромышленного и топливно – энергетического комплексов при альтернативных вариантах решения экологических проблем. В этих случаях эффективный экономический механизм природопользования может быть создан только на основе комплексного подхода [1, с. 313; 2, с. 252].

Эффективность экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды во многом зависит от результативности использования инструментов, входящих в его состав. Для большей эффективности эти инструменты должны использоваться в тех областях экономики, где их применение требует меньших затрат по сравнению с прямым регулированием действий, связанных с решением одинаковых природоохранных задач. Практика формирования экономических механизмов в большинстве стран показывает, что чаще всего используется в среднем 6-7 инструментов (таблица 1).

Таблица 1 – Основные экономические инструменты регулирования природопользования, используемые в различных странах

Страна	Ресурсные платежи	Платежи за загрязнение				Экологический налог в ценах на продукцию	Дифференциация налогов на прибыль	Экологическое страхование	Субсидии (гранты, «мягкие налоги»)	Рыночные инструменты (политика компенсаций, торговли правами на выбросы)
		атмосферный воздух	воды	отходы	шум					
Бельгия	+			+			+	+		
Великобритания	+				+	+	+			
Италия	+		+		+		+			
Канада	+							+		
Нидерланды	+		+	+	+	+	+	+		
США	+			+	+		+	+	+	
Финляндия	+				+	+		+		
Франция	+	+	+		+		+	+		
ФРГ	+		+		+	+		+	+	
Швеция	+				+	+	+	+		
Япония	+	+			+		+	+		
Россия	+	+	+	+			+	+		

Как показывает анализ, в России ряд инструментов экономического механизма пока не находит своего применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш. Экономика природопользования: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008. XXVI. 501 с.
2. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов / под ред. Э. В. Гиурсова. – М.: ЮНИТИ, 2000. 455 с.

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ

Борисихина К. А.

Научный руководитель Румянцева А. В., канд. экон. наук, доцент
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Достаточно большое число участников инвестиционной деятельности, многообразие источников финансирования, неопределенность внешней среды, быстрое развитие технологий требуют пересмотра методов и подходов при осуществлении инвестиционной деятельности. В этом контексте выявление проблем и совершенствование методических подходов к оценке эффективности инвестиционных проектов горной промышленности представляется актуальной задачей. Вопросы оценки эффективности инвестиционных проектов достаточно хорошо проработаны и в теоретическом и методологическом аспектах. Однако на практике остаются определенные трудности, которые требуют обсуждения и дальнейшего исследования.

В работе сделана попытка выявить методологические проблемы, которые возникают при оценке инвестиционных проектов горной промышленности, и рассмотреть некоторые возможные пути их решения.

Оценка эффективности инвестиционных проектов основана на концепции чистых денежных потоков. При оценке инвестиционного проекта можно применять разные модели денежного потока: денежный поток для собственного капитала или денежный поток для всего инвестированного капитала. Применяя первую модель, рассчитывается коммерческая эффективность собственного капитала. Денежный поток в этом случае включает чистую прибыль, амортизационные отчисления, прирост оборотного капитала, прирост инвестиций, прирост долгосрочной задолженности.

Применяя модель денежного потока для всего инвестированного капитала, условно не различается собственный и заемный капитал предприятия, а считается совокупный денежный поток. Исходя из этого, в денежном потоке учитываются выплаты процентов по заемному капиталу, выплаты основной суммы долга. Итогом расчета по этой модели является экономическая эффективность всего инвестированного капитала.

В обеих моделях денежный поток может быть рассчитан как в текущих ценах, так и в прогнозных ценах (с учетом инфляции). Если денежный поток рассчитывается в прогнозных ценах, то в разные периоды денежный поток выражается с различной покупательской способностью денег, возникает необходимость приведения итогового денежного потока к единой покупательской способности, то есть - дефлирование денежного потока. Кроме этого денежный поток в разные периоды может быть выражен в разных валютах, поэтому возникает необходимость приведения итогового денежного потока к единой валюте (в РФ – это рубли).

Следующей важной задачей является определение продолжительности расчетного срока жизни проекта, что достаточно сложно. С одной стороны, чем длиннее прогнозный период, тем выше значение показателей эффективности проекта и тем более обоснованными и привлекательными выглядят показатели эффективности проекта. С другой стороны, чем длиннее прогнозный период, тем сложнее прогнозировать конкретные величины результатов и затрат, инфляции и других составляющих. В зависимости от целей оценки этот период зависит от требований инвестора, заказчика, достижений определенных норм прибыли, рентабельности, сроков полезного использования оборудования и других факторов. На многих крупных предприятиях горной промышленности процесс инвестирования является непрерывным. Некоторые проекты заканчиваются, другие только начинаются, третьи – реализуются. В данном случае необходимо учитывать и цели и сроки перспективного планирования предприятия [2]. Тогда оценка эффективности таких проектов будет учитывать и системный эффект.

Оценка и прогноз инвестиционных затрат включает три основных составляющих: потребности в оборотных средствах, потребности в основных средствах, определение объемов

и источников финансирования. В методических рекомендациях [1] приводится подход приблизительного определения потребности в оборотных средствах. Если используется модель функционирования предприятия, то в ней рассчитывается прирост оборотного капитала по годам, устанавливаются необходимые основные средства, их стоимость и определяются источники финансирования оптимальным образом для предприятия.

При оценке текущих затрат предприятия необходимо использовать современные методы планирования ресурсов: потребность в трудовых ресурсах, фонде заработной платы, сырье, материалах и пр. Прогнозируя изменение текущих затрат по годам расчетного периода необходимо обосновывать их величину. В рамках модели функционирования предприятия указывается прирост текущих затрат.

Важным этапом при оценке денежных потоков, должен стать учет релевантных денежных потоков, относящихся и возникающих при реализации инвестиционного проекта [2]. Речь идет об учете всех последующих выгод при реализации проекта, которые необходимо учесть как результаты проекта по годам расчетного периода. При определении эффективности инвестиционного проекта должны рассматриваться все изменения, происходящие на предприятии в результате его реализации. Влияние это может быть существенным, поэтому возникает необходимость в выработке определенных подходов к учету таких изменений. Если проект включен в модель функционирования предприятия, то релевантный денежный поток (хотя бы часть его) должен быть учтен автоматически. Он составит часть системного эффекта при реализации проекта, увеличит (уменьшит) его оценку.

Другая значимая методологическая проблема, затрагивающая определение эффективности инвестиционного проекта, связана с оценкой его риска. Прогнозный характер оценки инвестиционных проектов фактически связан с оценкой случайных событий. Оценить же фактический результат достаточно сложно. Так в некоторых источниках говорится, что наличие количественных параметров риска (неважно как полученных) создает видимость точности расчетов, которой на самом деле не существует. И хотя оценка риска должна учитывать степень неопределенности при осуществлении проекта, на самом деле только увеличивает эту неопределенность в оценке проекта. К тому же существуют разные методы оценки риска [3] и выбор конкретного метода и принятие решение о величине риска зависит от оценщика, а значит, усиливают субъективность оценки.

Определение ставки дисконтирования – вот еще один наболевший вопрос в методологии оценки. Согласно теории оценки ставка дисконтирования должна рассчитываться на той же основе, что и денежный поток, к которому она применяется. В зависимости от целей оценки могут быть использованы различные подходы к определению ставки дисконта [4]. В российской практике часто используется метод, основанный на концепции «кумулятивного роста», в соответствии с которым существуют зависимости между величиной ставок дохода и уровнем риска.

Таким образом, оценка эффективности инвестиционных проектов горной промышленности при их разработке и реализации во многом определяется точностью расчетов денежных потоков. Обоснованный прогноз денежных потоков зависит от многих факторов, учет которых позволит существенно уточнить оценку эффективности принимаемых решений в области управления инвестиционной деятельностью современных предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Официальное издание. – М.: Экономика, 2000.
2. Касаткина Е. В. Проблемы прогнозирования денежных потоков для оценки эффективности инвестиционных проектов. URL: <http://www.beintrend.ru/2011-10-13-18-49-35>.
3. Румянцева А. В. Экономическая оценка инвестиционных проектов: учебное пособие. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 117 с.
4. Румянцева А. В. Подходы к определению ставки дисконта при оценке инвестиций. Новые тенденции в экономике и управлении организацией: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции. В 2-х т. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. Т. 2. 331 с.

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РОССИИ

Гречиц А. А.¹

Научный руководитель Бутко Г. П.², д-р экон. наук, профессор

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

²НОУ ВПО «Уральский финансово-юридический институт»

Сегодня как никогда остро встает вопрос о решении экологических проблем. Одним из возможных путей их преодоления является переход к концепции устойчивого развития по средствам внедрения систем экологического менеджмента (СЭМ). В России по данным The ISO Survey of Certifications количество предприятий, имеющих сертификат ISO 14001 о внедрении СЭМ с 1999 года представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика количества сертифицированных по ISO 14001 предприятий в РФ

Год	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
РФ	1	3	12	23	48	118	185
Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
РФ	223	267	720	1503	1953	1093	1090

Для выявления основные тенденции изменения количества сертифицированных предприятий в России требуется регрессионный анализ временных рядов, который позволяет установить наилучший вид тренда на основании графического изображения и коэффициента детерминации.

В России изменение числа сертифицированных по ISO 14001 компаний происходит по экспоненциальному тренду, в силу наибольшего коэффициента детерминации по сравнению с другими видами трендов линейного, логарифмического, степенного, полиномиального (рисунок 1).

Значение коэффициента детерминации соответствует: $R^2 = 0,9689$, а уравнение тренда имеет вид: $y = 0,5164x^{3,0284}$.

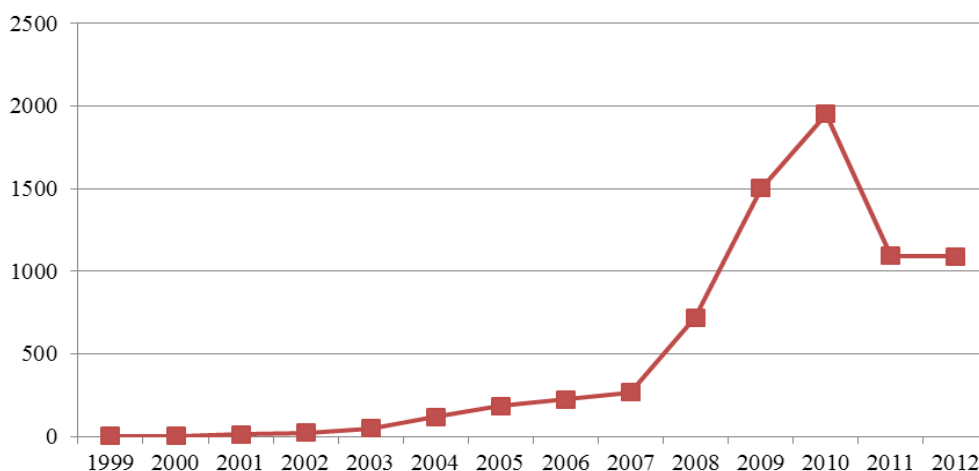


Рисунок 1 – Количество сертифицированных по ISO 14001 компаний в России

Показатели абсолютного прироста, темпов роста, темпов прирост, абсолютных значения одного процента прироста, а также средние обобщающие показатели ряда динамики предприятий, сертифицированных по ISO 14001, в РФ приведены в таблице 2.

При этом средний абсолютный прирост сертифицированных по ISO 14001 предприятий составляет: 83 предприятия в год. Средний темп роста количества сертифицированных предприятий составляет: 193 %, при этом средний темп прироста равен: 93 %. Соответственно, количество сертифицированных предприятий в России в период с 1999 по 2012 год увеличивалось за год в среднем на 93 %.

Таблица 2 – Абсолютные и относительные показатели тенденции

Год	Количество сертифицированных предприятий	Абсолютные приросты		Темпы роста, %		Темпы прироста, %		Абсолютное значение 1 % прироста
		цепные (ежегодные)	Базисные (к 1999 г.)	цепные (ежегодные)	базисные (к 1999 г.)	цепные (ежегодные)	базисные (к 1999 г.)	
1999	1	-	-	-	100	-	-	-
2000	3	2	2	300,00	300	200,00	200	0,01
2001	12	9	11	400,00	1200	300,00	1100	0,03
2002	23	11	22	191,67	2300	91,67	2200	0,12
2003	48	25	47	208,70	4800	108,70	4700	0,23
2004	118	70	117	245,83	11800	145,83	11700	0,48
2005	185	67	184	156,78	18500	56,78	18400	1,18
2006	223	38	222	120,54	22300	20,54	22200	1,85
2007	267	44	266	119,73	26700	19,73	26600	2,23
2008	720	453	719	269,66	72000	169,66	71900	2,67
2009	1503	783	1502	208,75	150300	108,75	150200	7,20
2010	1953	450	1952	129,94	195300	29,94	195200	15,03
2011	1093	-860	1092	55,97	109300	-44,03	109200	19,53
2012	1090	-3	1089	99,73	109000	-0,27	108900	11,11

На основании полученного выше уравнения тренда можно получить прогнозные значения количества СЭМ в России. В силу того, что мы имеем данные за 14 лет, в соответствии с прогнозированием временных рядов, мы можем сделать прогноз на период, равный 14/3 лет, т. е. примерно на 3 года вперед (таблица 3).

Таблица 3 – Прогнозируемая численность компаний сертифицированных по ISO 14001

Год	2013	2014	2015
РФ	1882,2	2288,5	2749,7

В ближайшем будущем количество предприятий, сертифицируемых в соответствии со стандартом ISO 14001 в России, сохранит свою тенденцию к росту, увеличив при этом свои темпы.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Шорина Э. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Сущность категории «качество» однозначно не определена до сих пор, чаще всего она связывается с удовлетворением потребностей, с потребительной стоимостью, удовлетворением ожиданий потребителей. При этом в качестве объекта, обладающего качеством, могут выступать: деятельность или процесс, продукция, организация и др. Последний вариант международного стандарта (МС) ИСО серии 9000 определяет качество как «степень, с которой совокупность собственных характеристик объекта выполняет требования».

Разнообразие трактовок качества характерно и для сферы образования [1, 2 и др.]. Большинство авторов связывают качество образования лишь с результатом образовательного процесса и считают, что качество в этом случае рассматривается как степень удовлетворенности требований потребителей образовательных услуг к компетентностным характеристикам молодого специалиста. В ряде случаев в качестве результата образовательного процесса рассматривается степень овладения содержанием программы с целью формирования определенных профессиональных знаний и навыков [3]. Предполагается, что степень овладения программой определяет уровень компетенций, на формирование которых она нацелена, что свидетельствует об определенной идентичности рассматриваемых понятий.

Для последнего времени характерна более широкая трактовка понятия «качество», базирующаяся на системной оценке качества, когда под объектом оценки понимается совокупность подсистем:

- образовательный результат;
- образовательные процессы;
- образовательная система или условия,

которые должны соответствовать некоторым нормам (требованиям, стандартам, ожиданиям и т. д.).

Автор разделяет позицию вышеперечисленных исследователей в отношении структуризации качества образования и считает наиболее целесообразным его рассмотрение в виде совокупности подсистем, в числе которых следует учитывать такие как:

- образовательные процессы;
- потенциал образовательного учреждения;
- результат образования.

Второй аспект, требующий уточнения, касается потребителей образовательных услуг. Традиционно к числу потребителей относят обучаемых в вузе (студентов), либо работодателей, либо общество (рынок труда, родители, студенты и т. п.) [4]. Этой же позиции придерживаются авторы работ [5], [6] и др. В большинстве случаев к непосредственным потребителям относят: государство и общество (родители, студенты и др.) или государство, бизнес, личность [7, 8] или государство, работодателей и студентов [9]. Естественно, что требования, ожидания цели потребителей в ряде случаев оказываются взаимоисключающими, что предполагает их согласование по поводу блага. Подобное согласование должно иметь место как на уровне всего общества, так и на уровне отдельных вузов.

Учитывая, что образовательная услуга является общественным благом, число лиц, заинтересованных в качестве образования, существенно расширяется. Так, в работе [10] в числе заинтересованных сторон рассматриваются: государство, органы управления, отраслевые министерства и ведомства, работодатели, образовательные учреждения, службы занятости, студенты. Авторы работы [11] в круг потребителей (абитуриенты, студенты, родители, предприятия и организации) включают Министерство образования и науки РФ, администрации

субъектов Федерации, совет ректоров вузов регионов, службы занятости, средства массовой информации, средние учебные и специальные учебные заведения, работников вуза.

Предлагается при оценке качества образования в вузе учитывать непосредственных потребителей: государство, работодателей и студентов. Совокупность их согласованных требований, ожиданий, стандартов и т. д., предъявляемых к качеству образования, позволят формировать цели, содержание, процессы и результаты высшего образования. Качество в данном случае трактуется как позитивные изменения в потенциале, процессах и результатах высшего образования, характеризуемых близостью фактических оценочных показателей к планируемым. Таким образом, **качество высшего образования** в авторской интерпретации – это степень соответствия потенциала, процессов и результатов высшего образования предъявляемым к ним требованиям со стороны потребителей.

Обеспечение качества образования в вузе осуществляется с помощью внедрения управленческой инновации – МС ИСО 9000. Под *системой менеджмента качества* (СМК) вуза понимается система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству, т. е. совокупность организационной структуры вуза, документации (внутренних положений, порядков документированных процедур, методических указаний, рабочих инструкций), процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством. СМК вуза – это система управления вузом на основе общепринятых требований стандартов. В целом под СМК понимается совокупность организационных, методологических и других процессов, мероприятий и работ, которые необходимо выполнить, чтобы на выходе иметь требуемый результат [12].

Наличие СМК в вузе свидетельствует об обеспечении качества образования на постоянной основе, т. к. ее внедрение предполагает качественное управление ресурсами и процессами, персоналом и маркетингом. Стандарты СМК направлены в первую очередь на успешное руководство вузом и, соответственно, на его успешное функционирование, что становится возможным при реализации восьми принципов менеджмента качества, которые отражают эволюционные изменения сущности научных подходов к управлению качеством и основные положения новой парадигмы управления. Учитывая важность измерения качества с позиции его планирования, контроля, оценки эффективности данные принципы, по мнению автора, следовало бы дополнить требованием измеримости качества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коротков Э. М. Управление качеством образования. – М.: Академический проект: Мир, 2006. 320 с.
2. С чего начинается качество? / Бойцов [и др.] // Высшее образование в России. 2000. № 1. С. 40-46.
3. Колина Т. П. Система менеджмента качества // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 77-80.
4. Осипов М. Ю. Основные пути повышения качества высшего образования в России // *Alma mater*. 2011. № 3. С. 36-39.
5. Горбунова Л. Г. Квалиметрический мониторинг учебных достижений студента // Высшее образование в России. 2010. № 3. С. 96-102.
6. Селезнева Н. А. Проблемы реализации компетентностного подхода к результатам образования // Высшее образование в России. 2009. № 8. С. 5-9.
7. Мониторинг мнений родителей студентов как элемент внутривузовской системы менеджмента качества образования / В. М. Брюханов [и др.] // Высшее образование в России. 2009. № 4. С. 37-42.
8. Солонин С. И., Кортов С. В. Качество образования: проблемы и задачи измерения внутренней среды вуза // *Университетское управление: практика и анализ*. 2003. № 2(25). С. 64-69.
9. Маркова М. В. Анализ концепций и моделей управления качеством образовательной деятельности // *Фундаментальные исследования*. 2008. № 12. С. 54-56.
10. Емельянова О. В., Семенычев В. К. Управление научно-исследовательской и инновационной деятельностью в муниципальном институте // *Университетское управление*. 2009. № 2. С. 38-41.
11. Формирование системы менеджмента качества вуза. URL: <http://www.quality21.ru>.
12. Формирование и развитие СМК в вузе. URL: www.health.elsevier.ru.

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В РОССИИ

Кремилина А. С.

Научный руководитель Мочалова Л. А., д-р экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время в России в основном завершен переход к рыночной экономической системе. Создана система базовых правовых норм и других институтов, обеспечивающих развитие рыночных отношений и требующих повышения своей эффективности. Достигнута высокая степень открытости российской экономики. Внешнеторговый оборот достиг в 2007 году 45 % валового внутреннего продукта, что является одним из наиболее высоких показателей для стран с развитой экономикой. В целом обеспечена макроэкономическая стабильность. Экономика защищена от внешних шоковых воздействий резервными активами. Сформировался мощный слой компаний, успешно конкурирующих на внутреннем и внешнем рынках и активно привлекающих капитал для своего развития. Российский фондовый рынок стал важным фактором привлечения инвестиций и обеспечения экономического роста страны. Проведены реформы налоговой и бюджетной системы, принят пакет законов о земельной и судебной реформе, реализованы меры по снижению административной нагрузки на малый бизнес, проведена реформа электроэнергетики. Начавшаяся реализация национальных проектов в образовании, здравоохранении, жилищном строительстве и сельском хозяйстве позволила значительно модернизировать эти сферы, устранить или смягчить часть имеющихся диспропорций. Преодолены тенденции социальной конфронтации в обществе, наблюдавшиеся в 90-е годы XX века. Развиваются институты гражданского общества. Снизились политические и экономические риски ведения предпринимательской деятельности. О международном признании успехов России свидетельствует получение ею статуса страны с рыночной экономикой и инвестиционного кредитного рейтинга.

Основными элементами экономической политики современной России являются: обеспечение политической и социальной стабильности; постепенное повышение роли государства как источника этой стабильности (рост государственной собственности, рост бюджетных доходов и расходов, компенсация недоверия к финансовым институтам развитием государственных финансовых структур); бюджетная сбалансированность на фоне растущих доходов и расходов бюджета; политика сдерживания укрепления валютного курса при сохранении высокой инфляции и высоких процентных ставок; широкий доступ государственных, квази-частных и частных фирм к международному рынку капитала; рассмотрение государства как важнейшего источника спроса в экономике (спрос со стороны средних и бедных слоев населения, связанных с государственным бюджетом, спроса со стороны силовых структур, как в части содержания военнослужащих, так и закупки вооружений); ограниченность государственных инвестиций в инфраструктуру; поддержка крупных и неэффективных предприятий как фактор преодоления социальной дестабилизации; политические и административные ограничения на высвобождение занятых из неэффективных производств. Это препятствует структурному обновлению экономики; сведение административной реформы к постоянному уточнению круга функций, выполняемых различными государственными органами при отказе от пересмотра системы государственного управления по существу; повышение налогов для обеспечения макроэкономической и социальной стабильности [2].

По мнению специалистов, Россия обладает чертами, необходимыми для экономического роста: эффективное использование природно-ресурсного потенциала страны, развитие человеческого потенциала страны, устранение коррупции, рационализация бюджетного процесса, стимулирование инновационной и инвестиционной активности хозяйствующих субъектов, развитие агропромышленного комплекса с целью обеспечения продовольственной безопасности страны, развитие частной собственности, повышение эффективности естественных монополий, осуществление эффективной монетарной политики.

В то же время отечественные ученые и эксперты выделяют следующие основные риски для России в экономической сфере: нерациональный выбор приоритетов и пропорций развития экономики, усиление структурной деформации экономики страны; криминализация экономики и утечка капитала из страны; снижение производственного потенциала и низкая инвестиционная активность; возможность энергетического кризиса; превышение пределов открытости национальной экономики в условиях международной глобализации; неблагоприятная экономическая конъюнктура, снижение мировых цен на энергоносители; внешний долг, создающий опасность обострения финансового кризиса; низкая конкурентоспособность продукции; снижение объемов сельскохозяйственного производства, потеря продовольственной независимости.

Таким образом, перед российской экономикой стоят задачи, решение которых требует новых подходов не только на краткосрочную, но и на долгосрочную перспективу. В Стратегии 2020 говорится о необходимости перехода от экспортно-сырьевой к инновационному социально-ориентированному типу экономического развития [1]. В данных условиях России предстоит одновременно решать задачи и догоняющего, и опережающего развития.

Переход к новой модели экономического роста связан и с формированием нового механизма социального развития, основанного на сбалансированности предпринимательской свободы, социальной справедливости и национальной конкурентоспособности. Такой подход требует реализации комплекса взаимоувязанных по ресурсам, срокам и этапам преобразований по следующим направлениям: 1) развитие человеческого потенциала России, что предполагает создание благоприятных условий для развития способностей каждого человека, а также повышение конкурентоспособности человеческого капитала; 2) создание высококонкурентной институциональной среды, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала в экономику; 3) структурная диверсификация экономики на основе инновационного технологического развития; 4) закрепление и расширение глобальных конкурентных преимуществ России в традиционных сферах (энергетика, транспорт, аграрный сектор, переработка природных ресурсов); 5) расширение и укрепление внешнеэкономических позиций России, повышение эффективности ее участия в мировом разделении труда; 6) переход к новой модели пространственного развития российской экономики.

Предполагается, что инновационное развитие российской экономики в 2008-2020 годах должен проходить в 2 этапа, различающиеся по условиям, факторам и рискам социально-экономического развития и приоритетам экономической политики государства. Первый этап (2008-2012 годы) базировался на реализации и расширении тех глобальных конкурентных преимуществ, которыми обладает российская экономика в традиционных сферах (энергетика, транспорт, аграрный сектор, переработка природных ресурсов). Второй этап (2013-2020 годы) связан с рывком в повышении глобальной конкурентоспособности экономики на основе ее перехода на новую технологическую базу (информационные, био- и нанотехнологии), улучшения качества человеческого потенциала и социальной среды, структурной диверсификации экономики. Развитие после 2020 года будет направлено на закрепление лидирующих позиций России в мировом хозяйстве и превращение инноваций в ведущий фактор экономического роста, формирование сбалансированной социальной структуры общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мау В. А., Кузьминов Я. И. Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. Книга 1. – М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2013.
2. Лавров Е. И., Капогузов Е. А. Экономический рост: теории и проблемы: учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2006.

ОСОБЕННОСТИ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ И СТРАТЕГИИ ЕЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Кириллова Д. Д.

Научный руководитель Мочалова Л. А., д-р экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Теневая экономика весьма многоликое явление. До сих пор не существует единого универсального её определения. Наиболее распространенное из них: «теневая экономика – это рыночное производство товаров и услуг, как запрещенных, так и не запрещенных законодательством, которое не учитывается официальной статистикой национального продукта и не связано с какими-либо обязательствами по уплате налогов государству. Таким образом, теневая экономика оказывается полностью (или частично) свободной от уплаты налогов (что является одним из мощных стимулов для ухода в «тень» отдельных частей экономики, включая рынок труда)» [1].

Возможны две трактовки теневых процессов. Во-первых, теневые процессы можно понимать как такие перемены в обществе и такие действия людей, о которых общество не имеет официальной информации. Во-вторых, теневые процессы можно понимать как такие перемены в обществе и такие действия людей, которые преднамеренно скрываются в силу их противоправности, подсудности. Как видно, при первой трактовке теневой процесс – это сфера неизвестного, непознанного; при второй же трактовке теневой процесс, теневое поведение – это сфера преступности, правонарушений. Эти две трактовки общеприняты в экономической литературе: экономисты различают два вида теневого экономического поведения – легитимное и криминальное [2-4].

Таким образом, теневая экономика включает в себя сложные социально-экономические процессы и явления, охватывающие всю систему экономических отношений, не контролируемых обществом, экономических структур, скрываемых от органов государственного управления и контроля [9]. Теневая экономика скрыта от государства. Это отражает ее главный признак: теневая экономика юридически не существует, она функционирует вне форм государственного публично-правового контроля, сопровождается извлечением неконтролируемого дохода.

Основными причинами возникновения и развития теневой экономики зарубежные и отечественные исследователи называют: высокий уровень налогообложения, экономическую нестабильность, кризисное состояние экономики, незащищенность прав собственности, неблагоприятный социальный фон, политическую нестабильность. Взрывной рост теневых процессов в российской экономике в 90-е годы XX века оказался в значительной степени следствием перехода к рыночной системе хозяйствования, допущенных ошибок и просчетов в ходе экономического реформирования.

Сектор теневой экономики в ведении своей деятельности использует следующие механизмы действий: 1) сокрытие части выручки оборотов финансово-хозяйственной деятельности; 2) создание теневого запаса оборотных средств; 3) теневое обналичивание денежных средств; 4) теневая деятельность при проведении тендеров и конкурсов, внедренных в финансово-хозяйственную деятельность государственных учреждений или крупных акционерных обществ с целью борьбы с коррупцией.

В качестве основных проявлений теневой экономики в России выступает: налоговая преступность, производство контрафактной продукции, коррупция.

Налоговая преступность – это общественно опасное социально-правовое явление, включающее в себя совокупность преступлений, объектом которых являются охраняемые уголовным законом отношения по поводу взимания налогов и иных обязательных платежей, а также осуществления контроля над своевременностью и полнотой их уплаты.

Контрафакт – это продукт, созданный на основе существующего оригинала, но являющийся нелегальной продукцией; поддельный товар; продукция низкого качества.

Создание контрафактной продукции является нарушением интеллектуальных прав. Неотъемлемой частью определения контрафактной продукции является проведение так называемого входного контроля.

Коррупция – это использование государственными, муниципальными или иными публичными служащими (в том числе депутатами и судьями) либо служащими коммерческих или иных организаций (в том числе международных) своего статуса для незаконного получения каких-либо преимуществ (имущества, прав на него, услуг или льгот, в том числе неимущественного характера) либо предоставление последним таких преимуществ [5, 7].

В государственных властных структурах, общественных организациях и научных учреждениях России доминируют два основных подхода к решению проблем теневой экономики: первый – радикально-либеральный, реализуемый с конца 1991 – начала 1992 г. и связанный с целевыми установками на сверхвысокие темпы первоначального накопления капитала; второй – репрессивный, возникший как своеобразная реакция на социальные негативы либерального. Недопущению и устранению теневой экономики в России способствует социально-правовой контроль, который представляет собой деятельность по контролю над противоправным поведением в сфере экономики, осуществляемую государственными органами и институтами гражданского общества, преследующую цель эффективного воздействия на криминогенные факторы, детерминанты экономической преступности [6, 8].

В нашей стране выделяется две взаимосвязанные стратегии борьбы с теневой экономикой: первая стратегия – путь ограничений и пресечений нежелательных форм экономического поведения, означает, прежде всего, создание невыносимых условий для криминального предпринимательства; вторая стратегия борьбы с теневой экономикой предполагает поощрение желательных общественно полезных экономически эффективных форм поведения. В результате применения стратегий в России наблюдается снижение доли теневой экономики: в 90-е годы по различным данным, доля теневой экономики составляла 40-50 %; по данным Росстата, в 2009 году, доля теневой экономики равнялась 16 %, в 2010 году – 15,5%, в 2012 году – 15%.

Устранение и недопущение развития теневой экономики возможно только путём реализации широкого целенаправленного комплекса мер во всех сферах жизнедеятельности и только совместными усилиями государства и общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдуллаев Н. А. Государство и собственность в переходной экономике: Вопросы теории и методологии. – М.: 2002. 183 с.
2. Бродский Б. Е. Лекции по макроэкономике переходного периода: учеб. пособие для вузов / Гос. ун-т - Высшая школа экономики. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. 223 с.
3. Глинкина С., Клейнер Г. Высветление экономики и укрепление национальной безопасности России // Российский экономический журнал. 2003. № 5-6. С. 3-13.
4. Годунов И. В. Организованная преступность от расцвета до заката: учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2008.
5. Гончаренко Г. Г. Понятия, виды и механизмы коррупций с точки зрения правовых институтов // КЖО. 2007. С. 58-61.
6. Дубровский А. Ю. Специфика управления теневыми хозяйственными процессами в России // Вестник МГУ. Серия 21: Управление (государство и общество). 2004. № 4.
7. Скобликов П. А. Уголовная ответственность за коррупцию: Условное осуждение // Уголовное право. 2003. № 3.
8. Чирков Д. К. Криминологическая характеристика преступлений экономической направленности, совершенных организованными группами // Следователь. 2006. № 7.
9. Янова В. В., Янова Е. А. Экономическая теория: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2009.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ

Валиев В. Н.

Научный руководитель Игнатьева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду с годами возрастают. Растет масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздух, сбрасываемых в водные объекты, попадающих в почву. Увеличиваются объемы размещаемых отходов, в т.ч. относительно и очень опасных. Данная тенденция увязывается в первую очередь с необходимостью удовлетворения потребностей возрастающего по численности населения, а таким с подъемом благосостояния последнего. Однако как показывают исследования авторов это далеко не единственная причина роста объемов загрязнения.

Не менее значимой причиной снижения качества окружающей среды является низкая экологичность используемых технологий. Экологичность в данном случае определяется величиной загрязнения, приходящегося на единицу продукции, где загрязнение оценивается в условных тоннах, что позволяет учесть токсичность загрязнителей. Для получения интегральной оценки загрязнение каждой из сфер природной среды (атмосфера, водные ресурсы, почва) оценивается в баллах.

Оценка экологичности показывает, что зачастую технологии, относящиеся к классу высоких, с экологической точки зрения не отвечают данному уровню. Выявление данного обстоятельства делают особенно актуальным проблему перехода к наилучшим доступным технологиям (НДТ). Наилучшие доступные технологии определяют самый высокий уровень защиты окружающей среды, который служит своего рода экологическим ограничением в выборе технологии в проекте. НДТ направлен на предотвращение загрязнения с учетом местных условий.

Внедрение НДТ предполагает сбалансированность затрат на внедрение технологии с выгодами для окружающей среды, получаемыми в результате реализации данной меры. При чрезмерно дорогостоящих затратах на внедрение экологические преимущества технологий оказываются неприемлемыми.

Следует отметить и то обстоятельство, что НДТ не является рекомендательным документом в части самой технологии, критерием выступает величина воздействия на окружающую среду. Разработчики проекта имеют право обратиться и к иным технологиям, условием их использования являются экологические ограничения, экологические требования в отношении антропогенных воздействий.

Смещение акцента на технологии в современных условиях является приоритетной проблемой смягчения антропогенной нагрузки на окружающую среду. Ее решение на сегодня имеет место при освоении техногенных месторождений. Интересен опыт создания региональных банков данных технологий переработки отходов и межрегиональный обмен информацией.

Естественно, что объем работы, связанный с созданием банка данных по НДТ, большей, хотя в зарубежной практике перечни НДТ существуют и периодически пересчитываются. Данные перечни разрабатываются по отраслям, что позволяет учесть специфичность последних.

В настоящее время под эгидой Европейского бюро по комплексному предупреждению и контролю загрязнения организован форум по обмену информацией в области НДТ, созданы отраслевые технические рабочие группы, в задачу которых входит подготовка справочников по НДТ для конкретной отрасли промышленности. Подготовленные справочники служат основой для выдачи разрешений на право хозяйственной деятельности.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

Грачева Н. А.

Научный руководитель Пустохина Н. Г., ст. преп.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Необходимость в оценке вузов значительно возросла в условиях ужесточения конкуренции среди университетов на национальном и международном уровнях, повышения требований к прозрачности и информационной открытости их деятельности. В первую очередь это касается государственных вузов, получающих финансирование из государственного бюджета. Важнейшей компонентой оценки деятельности вузов является оценка качества образования. Согласно статье 11 Всемирной декларации ЮНЕСКО по высшему образованию, качество высшего образования является многомерным понятием, которое должно включать все его функции и всю деятельность: преподавание и программы обучения, исследования ученых и аспирантов, персонал, студентов, здания, факультеты, оборудование, оказание услуг обществу и академическую среду.

Оценка качества требует международного измерения высшего образования: обмена знаниями, интерактивных сетей, мобильности преподавателей и студентов и международных исследовательских проектов, при этом должны учитываться национальные культурные ценности и среда. Выделяются три основных инструмента контроля качества высшего образования, осуществляемого посредством оценки деятельности вузов: аудит; аккредитация; оценка. Под аудитом в данном случае понимается аудит качества, который призван оценить адекватность процедур планирования и принятия решений в вузе, соответствие предпринятых действий поставленным целям и эффективность действий с точки зрения достижения поставленных целей. В ходе аудита качества проводится оценка системы управления в вузе, качества персонала вуза, а также системы внутреннего контроля качества; оценивается участие сотрудников университета и других заинтересованных лиц в процессе такого контроля. В зависимости от национальной специфики задач, стоящих перед системой высшего образования, аудиту подвергаются те или иные характеристики этой системы. Например, часто оценивается доступность образования с гендерной точки зрения, а также для представителей различных стран и национальностей. В ряде стран аудит проводится ежегодно, аудиторское заключение публикуется. Хотя аудит качества признается весьма прогрессивным инструментом, его использование в практике государственного управления в целом и в сфере высшего образования в частности остается весьма ограниченным. Это связано, прежде всего, с тем, что, в отличие от финансового аудита, в аудите качества чрезвычайно высока доля субъективизма аудитора, поскольку четкие критерии оценки отсутствуют. Поэтому на регулярной основе аудит качества используется лишь в ограниченном числе стран (Великобритания, Швеция, Ирландия, Австралия), и даже в них он остается вспомогательным инструментом.

Аккредитация высших учебных заведений и учебных программ как инструмент контроля качества высшего образования широко используется в США, Австрии, Германии, Нидерландах, Чехии, скандинавских странах, странах Балтии и многих других. Аккредитация предполагает проверку вузов и программ на соответствие определенным критериям; в результате аккредитации вуз может быть либо аккредитован, либо нет. С ее помощью обеспечиваются минимальные гарантии качества обучения. В разных странах аккредитация осуществляется государственными органами или независимыми агентствами.

Оценка, в отличие от аккредитации, позволяет не просто проверить соответствие вуза неким критериям, но и оценить степень его конкурентоспособности, сравнить разные вузы между собой. На регулярной основе оценка проводится более чем в половине стран ЕС. Этот инструмент наиболее точно отвечает потребностям развития как системы высшего образования в целом, так и отдельных вузов.

ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕРАБОТКОЙ ОТХОДОВ

Дроздов А. С.

Научный руководитель Игнатъева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Наиболее важным направлением ресурсосбережения на современном этапе развития экономики является освоение вторично-сырьевого потенциала территории, в состав которого входят: отходы производства и потребления которые можно использовать без предварительной подготовки; отходы производства и потребления, которые требуют предварительной подготовки и обработки перед их использованием и отходы производства и потребления, которые относятся к числу потенциальных ресурсов, т.е. они могут перейти в разряд используемых в будущем.

Наиболее значимую часть вторично-сырьевого потенциала составляют техногенно-минеральные образования (ТМО), представляющие собой скопления минеральных веществ, образовавшиеся в силу складирования вмещающих, вскрышных пород, забалансовых руд, отходов обогащения, металлургического производства и др.

Скопления техногенных минеральных образований, количество и качество которых позволяет осуществлять их добычу и переработку на рациональной экономической основе, носят название техногенных месторождений. Целесообразным может быть использование ТМО для строительных или природоохранных целей, когда они рассматриваются как источник стройматериалов, материал для рекультивационных работ, в т. ч. для закладки подземных пустот.

Важным моментом переработки отходов является получение двойного эффекта: экономического и экологического. Формирование экологического эффекта обуславливает факт снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду: снижение выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты, размещение отходов. К тому же при переработке отходов высвобождаются площади, на которых размещались отходы, а также исчезают затраты, связанные с обслуживанием, например, хвостохранилищ.

Определенные трудности при освоении техногенных месторождений возникают в связи с отсутствием или высокой экологичностью технологий. Экологичность в данном случае характеризуется массой и токсичностью отходов (твердых, жидких, газообразных), приходящихся на единицу продукции, полученной при использовании оцениваемой технологии. Имеют место такие варианты переработки отходов, когда экономический ущерб, обусловленный отрицательными последствиями, связанными с переработкой, превышает предотвращаемый ущерб, который наносился окружающей среде перерабатываемыми отходами.

Указанное обстоятельство требует особого внимания к выбору технологических решений при проектировании переработки техногенных месторождений, выбору наилучшего варианта из существующих.

Выбор наилучшего варианта осуществляется путем сравнения показателей эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов переработки отходов, расчет которых предполагает сопоставление эколого-экономического эффекта с единовременными затратами, требуемыми для реализации инвестиционного проекта. Эколого-экономический эффект включает в себя прибыль от реализации продукции, получаемый из отходов, и предотвращаемый экологический ущерб, обусловленный предотвращением отрицательных социальных последствий и последствий, связанных с порчей и повреждением имущества.

Рядом исследователей рекомендуется при выполнении сравнений вариантов учитывать поправочные коэффициенты, учитывающие степень инновационности технологий и производственные и технологические возможности внедрения рассматриваемых технологий.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Кокшарова О. М.

Научный руководитель Комарова О. Г., доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Любое государство в процессе своего функционирования решает проблемы формирования рыночной институциональной среды, принимает участие в структурной перестройке, осуществляет трансформацию самого государства как социально-экономического института. Институциональная структура экономики любой страны – это результат прошлых действий государства и спонтанного эволюционного отбора наиболее эффективных институтов. Институциональные изменения представляют собой непрерывный процесс количественно-качественных изменений и преобразований разных политических, правовых, социальных и экономических институтов, они происходят в институциональной среде, но проявляются не на уровне изменений правил, а на уровне изменений институтов, функционирующих в данной среде и определяющих данную среду. Основные направления институциональных изменений в современной экономике определяются соотношением формальных и неформальных институциональных форм, регулирующих социально-экономические отношения.

В качестве основных источников институциональных изменений можно выделить следующие:

– изменения в относительных ценах. Они приводят к институциональным изменениям, которые восстанавливают экономическую эффективность в экономике или способствуют ее достижению. Новые относительные цены меняют стимулы экономических агентов, взаимодействующих друг с другом, создают новые возможности получения доходов, которые требуют институциональных изменений;

– технологические инновации, которые в свою очередь ведут к изменению относительных цен;

– изменения во вкусах и предпочтениях людей.

Институциональный анализ различает три основные группы классификационных признаков, позволяющих охарактеризовать институциональные изменения:

– локализация институционального изменения в системе институтов экономики – общие классификации;

– характер влияния институционального изменения на поведение экономических агентов или экономическую систему – функциональные или внешние классификации;

– характер изменения институтов – морфологические или внутренние классификации.

Первые две группы классификаций характеризуют институциональные изменения как элементы процессов функционирования и развития экономики, последняя группа – как элементы относительного обособленной системы, отдельного экономического института.

Различают два типа осуществления институциональных изменений. Классический вариант изменения институтов – их стихийная эволюция под воздействием разнообразных факторов. Институты не насаждаются «сверху», а возникают «снизу». Роль государства в такой ситуации ограничена правовым закреплением стихийно возникших или существенно изменившихся прежних институтов. Второй способ институциональных изменений – революционное изменение институциональной среды, которое сводится, в первую очередь, к изменению формальных рамок по известным образцам. Этим образцом может быть идеальная модель, выступающая как некая мыслительная конструкция. Возможны также попытка возвращения к прошлому либо воспроизведение институтов, имеющих место в других странах, так называемый импорт институтов.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Комаров Г. Д.

Научный руководитель Душин А. В., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Специфика горнопромышленных территорий проявляется в сочетании четырех аспектов: специфичные трудовые ресурсы, особые социально-экономические условия, особые эколого-рекреационные условия, особенности географического размещения; детализация которых позволяет выделить следующие существенные моменты, характеризующие горнопромышленные территории:

– изначально принятая, совершенно определенная (просчитываемая) стратегия развития региона, зависящая от этапов развития месторождений или металлургического производства;

– специфический характер заселения территории, в основе которого лежат не принципы удобства или выгоды, а принцип производственной необходимости;

– моноспециализация региона; характерной особенностью горнопромышленных регионов является градообразующий или «социально-значимый» характер горнодобывающих предприятий, так, удельный вес населения занятого на них часто составляет от 15 до 60 % трудоспособного населения, а поступления от них в местный бюджет – 70-90 % всех поступлений, что усиливает зависимость социально-экономической ситуации на территории от финансово – экономического положения градообразующих предприятий;

– принятие большинством населения особого социального статуса (льготы, семейственность, традиции); работа гарантировала горнякам и металлургам уверенность в завтрашнем дне и определенные социальные условия (в том числе оплаты труда, обеспечение жильем, местами в детских дошкольных учреждениях и т.п.); в случае ликвидации предприятия согласно исследованиям Института экономики УрО РАН 30-40% трудящихся активного возраста готовы, несмотря на тяжелые и опасные условия труда, изменить место жительства с целью сохранения горняцкой профессии ввиду ее престижности и традиционно более высокого уровня оплаты труда;

– коллективизм, как доминирующий фактор социального сознания; многие десятилетия работы масштабных производственных комплексов, крупных месторождений полезных ископаемых сформировали особый менталитет местного населения, которое привыкло подчиняться условиям сложноорганизованного производственного процесса; низкий уровень индивидуализма и, как следствие, низкий уровень предпринимательства (отношение общего числа занятых в малом и среднем бизнесе к числу трудящихся в регионе), если в крупных городах этот показатель достигает 25-30 %, то в горнопромышленных поселениях он, как правило, не превышает 5-7;

– низкий уровень развития социальной инфраструктуры, если в аналогичных поселениях горнодобывающих стран таких как США, Швеция, Канада и др. в социальной сфере занято 60-70% трудящихся, а в производственной – 30-40 %, то в России это соотношение имеет обратное значение, причем за годы реформ оно практически не изменилось;

– особое отношение жителей региона к природным ресурсам и окружающей среде;

– чрезвычайно высокий уровень техногенных отходов, накопленный объем которых нередко превышает возможности биологической среды по их ассимиляции.

В настоящее время в России производство одной тонны черного металла сопровождается получением от 5 до 17 т отходов, а цветных и благородных металлов – до 100 т и более, которые в России большей частью не используются, вывозятся в отвалы, золо- и шламохранилища.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Лысый И. И.

Научный руководитель Игнатьева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Оценка природных ресурсов представляет собою одну из наиболее дискуссионных проблем экономики природопользования, решение которой является актуальным и востребованным. На первом этапе оценка выполнялась с использованием натуральных показателей, позднее она сменилась оценкой в баллах. Однако рассматриваемые методические подходы не позволяли сопоставлять ценность разнотипных видов природных ресурсов, что потребовало обращения к стоимостным оценкам.

На сегодня используется несколько методических подходов к экономической (стоимостной) оценке ресурсов: затратный, результативный, воспроизводственный, метод замещения, рыночный, рентный. При затратном методе оценка ресурса определяется совокупностью затрат живого и овеществлению труда на их освоение и вовлечение в хозяйственный оборот. При результативном подходе оценка природных ресурсов определяется денежным выражением дохода (прибыли), полученный от эксплуатации ресурса.

Суть рентного подхода заключается в определении размера ренты, приносимой оцениваемым природным ресурсом. Дифференциация ренты характеризует экономический выигрыш, обусловленный лучшим благоприятным месторасположением ресурса и/или лучшими природными характеристиками (более высокие качественные показатели, простота геологического строения и др.). Чаще всего экономическая оценка ресурса в этом случае выполняется за весь период его возможного использования.

Сравнительно новым является воспроизводственный подход к оценке природного ресурса. В этом случае оценка определяется суммарной величиной затрат, необходимых для восстановления нарушенного или использованного природного ресурса в его прежнем качестве и количестве. Метод замещения предполагает выполнение оценки на основе затрат, необходимых для замещения нарушенного (израсходованного) природного ресурса другим, удовлетворяющим потребности человека. И, наконец, достаточно часто используется рыночный подход к оценке ресурсов, который базируется на оценке соотношении спроса и предложения в момент оценки. Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки и предусматривает вполне определенное цели оценки.

Помимо природных ресурсов в состав природного потенциала территории входят и экологические ресурсы, которые исполняют функции, связанные с предоставлением экосистемных услуг (средневоспроизводящие, среднезащитные, ресурсовоспроизводящие и др.). Живая природа, выполняя жизненно важные функции, создает для человека благоприятную среду жизнедеятельности, поддерживает газовый баланс в атмосфере, сохраняет запасы пресной воды и т.д. Чаще всего наиболее детально экосистемные функции рассматриваются в отношении лесных экосистем. В самом общем виде эти функции подразделяются на: среднеобразующие, в т. ч. регулирующие (регулирование экосистемных услуг) и поддерживающие (поддержание экосистемных услуг), а также социальные, в т.ч. санитарно-гигиенические, рекреационные, информационные и духовно-исторические. Компоненты природной среды в составе экосистем, оцениваются как экологические ресурсы. Для их экономической оценки применяются те же методические подходы, что и в отношении экологических ресурсов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И ЕГО СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Матвеева О. В.

Научный руководитель Игнатъева М. Н, д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В широком понимании экологический аудит представляет собой независимую, комплексную, документированную оценку соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований нормативно-правовых требований и международных стандартов в области охраны окружающей среды и подготовку рекомендаций области экологической деятельности для обеспечения экологической безопасности действующих предприятий, улучшения качественного состояния окружающей среды и совершенствования управления природоохранной деятельностью [1].

Целями экологического аудита являются:

- оценка достоверности финансовой отчетности в части природоохранной деятельности, использования природных ресурсов и экологической отчетности;
- оценка воздействия и прогнозирование экологических последствий хозяйственной деятельности;
- оценка действующей системы управления в области охраны окружающей среды и природопользования;
- установления соответствия вида хозяйственной деятельности требованиям действующего земельного и природоохранного законодательства, стандартов, норм и правил;
- оценка соблюдения в процессе хозяйственной деятельности требований в области природопользования, охраны окружающей среды и экологической безопасности;
- оценка уровня подготовленности объекта к предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- разработка рекомендаций для создания эффективного организационно-экономического механизма в области охраны и природопользования.

Объектом экологического аудита являются хозяйственная и иная деятельность, в том числе и прошлая, связанная с прямым и косвенным воздействием на окружающую среду, природные объекты, здоровье человека, а также результаты такой деятельности [2].

Объекты экологического аудита можно разделить на несколько групп:

- 1) предприятия, учреждения и организации, их филиалы и представительства или объединения, отдельные производства, здания и сооружения, другие хозяйственные объекты;
- 2) территории, разного уровня организации, территориально-административные образования и иные объекты;
- 3) системы управления окружающей средой;
- 4) другие объекты, предусмотренные законом [1].

Отдельными авторами в качестве объекта экологического аудита выделяются также оценка эффективности инвестиционных проектов, соблюдение лицензируемой деятельности, процесс приватизации, реструктуризация и реализации инвестиционных проектов, экологическая программа организации, а также техническая и технологическая документация, обеспечивающая экологическую безопасность, охрану окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов [3].

Существует несколько направлений экологического аудита:

1. Аудит в сфере природопользования.

Природопользование – совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Проблемы ресурсного природопользования связаны с добычей природных ресурсов – минеральных (недропользование), водных (водопользование), лесных (лесоупользование), земельных (землепользование) ресурсов промысла (промысловое природопользование).

2. Экологический аудит хозяйственной деятельности является наиболее востребованным на рынке и одним из развивающихся видов деятельности природоохранного назначения. Этот вид аудита проводится в целях повышения эффективности процедур экологических оценок, экологического контроля и практики разрешений и регламентации для различных видов деятельности, способных оказать негативное воздействие на состояние окружающей среды.

Экологический аудит хозяйственной деятельности – это предпринимательская деятельность по независимой документально оформленной проверке достоверности финансовой отчетности в части природоохранной деятельности экологической отчетности хозяйствующего субъекта, использования им природных ресурсов с выражением мнения об их достоверности и соответствия нормам законодательства Российской Федерации.

3. Аудит системы экологического управления помогает выявить слабые места в хозяйственной деятельности предприятия и обусловленные этим финансовые и экологические риски, возможности возникновения аварийных ситуаций. Также даются рекомендации по организации структуры экологического менеджмента предприятия и по управлению основными видами ресурсов, определяющих значимость хозяйственной деятельности. В рамках подобного аудита проводится построение экологических показателей, закладываемых в экологическую стратегию.

4. Экологический аудит территории – систематизированный, документированный процесс получения, изучения и оценки экологической информации об объекте аудита на основе осуществления независимой, вневедомственной проверки его соответствия определенным критериям и разработка системы корректирующих мер. В качестве критериев оценки выделяются количественные и качественные показатели, основанные на местных, региональных, национальных или международных требованиях, нормах и правилах. Концепция аудита основывается, прежде всего, на международных экологических стандартах ИСО14000, а также на Руководстве по экологическому аудиту и экологическому менеджменту (EMAS).

Проведение экологического аудита позволяет установить диагноз «экологического здоровья» территории, в том числе расположенных на ней предприятий, с присущей ей инфраструктурой, способностью природных и производственных систем к самоочищению и снижению загрязнения окружающей среды.

Отчет об экоаудите может содержать рекомендации относительно мероприятий, которые необходимо осуществить для устранения выявленных несоответствий. На основе полученных материалов предприятие формирует конкретные программы деятельности, включает предложения в планы текущих мероприятий. Экологический аудит помогает разработать механизм стратегического планирования, которое направлено на экономически доходное развитие территории. Также экологический аудит является важным элементом в разработке стратегии бизнеса, залогом успеха деятельности предприятия в результате повышения его конкурентоспособности в условиях возрастающей экологизации рынка, снижения себестоимости в результате экономии энергоресурсов, воды, минимизации расходов, связанных с выплатой штрафов и экологических компенсаций [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Потравный И. М. Экологический аудит. Теория и практика: учебник для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013.
2. Экологический аудит. Общие положения. URL: [Ecorussia.info/ru/ecopedia/ecological_audit](http://ecorussia.info/ru/ecopedia/ecological_audit).
3. Методические и нормативно-аналитические основы экологического аудирования в Российской Федерации в 3-х частях (часть 1). URL: <http://www.twirpx.com/file/281593>.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК И ЕГО ОЦЕНКА

Овчаров А. Ю.

Научный руководитель Игнатъева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последнее время все более значимое место в исследованиях занимает проблема риска, в т. ч. экологического риска. В отечественной литературе термин «экологический риск» рассматривается как «образ» оценки вероятности неблагоприятных последствий для окружающей среды. Экологический риск характеризует все экологические опасности, связанные с неблагоприятными действиями комплекса антропогенных факторов, т.е. выступает в качестве общей меры всех ожидаемых и возможных негативных последствий, причиняемых природе и людям, которые могут возникнуть вследствие нарушений в естественной жизнедеятельности и функционировании экосистем под воздействием антропогенных факторов.

С этой точки зрения экологический риск в какой-то степени альтернативен понятию экологической безопасности. Состояние высокой экологической безопасности в данном случае предполагает наличие очень низкого экологического риска и наоборот. Отсюда оценка и анализ техногенных аварий и катастроф позволяет оценивать количественные показатели риска через:

- экономические потери в виде снижения урожайности, роста ремонтов из-за преждевременного выхода агрегатов и установок из процесса их пользования и т.д.;
- социально-экономический ущерб, причиняемый ростом здоровья и смертности, возникновение которых связано с повышением загрязненности окружающей среды;
- экономический ущерб, обусловленный повреждениями и гибелью природных систем;
- дополнительные затраты, ориентированные на ликвидацию последствий аварий и катастроф.

Понятие «экологический риск» применяется по отношению к здоровью человека и экосистем, а также к материальной сфере, т.к. происходит разрушение и нарушение отдельных узлов конструкций основных фондов. Антропогенная деятельность – это одна из основных причин возникновения вреда (это – загрязнение окружающей среды, в т.ч. радиационное, химическое, механическое и т. д.).

В гражданском законодательстве закреплено право граждан на получение компенсации за причиненный вред здоровью. Утрату жизни, негативные генетические изменения оценить в денежном выражении для получения величин компенсации очень трудно, так как жизнь человека – бесценна. Отсюда речь может идти только об условном возмещении. Рекомендуется рассматривать полный экономический ущерб, прямой и косвенный. Полный ущерб определяется суммированием прямого и косвенного ущербов. Последний может проявляться через длительный отрезок времени. Косвенный ущерб характеризует потери и убытки, связанные с изменением объема и структуры выпуска продукции, уменьшением биологического разнообразия, нарушением климатического баланса и т. д. Как показывает практика, обычно рассчитывается лишь прямой ущерб, хотя косвенный ущерб зачастую превосходит его. В условиях ЧП косвенный ущерб учитывается поправочным коэффициентом, равным 1,25-1,3.

В современных условиях растет вероятность тяжелых техногенных аварий, при этом прямые экономические последствия присущи половине из всех возможных аварий и катастроф. Лидируют среди техногенных аварий, аварии на промышленных объектах (24 %), на химических объектах и магистральных трубопроводах (8 %), на различных видах транспорта (2 %). В целом, как считают специалисты 40-60 млрд руб. ежегодно используются на ликвидацию последствий от ЧС. Значительная доля ЧС приходится на предприятия горнопромышленного комплекса.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Шешукова Е. И.

Научный руководитель Игнатъева М. Н., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экологическая эффективность производства по своему содержанию должна выражать уровень экологической безопасности этого производства. Необходимость определения такой формы эффективности обусловлена тем, что любой процесс производства, во-первых, требует для своей реализации больших или меньших затрат природных ресурсов и, во-вторых, обуславливает загрязнение окружающей среды, что, в свою очередь, приводит к резкому снижению качества среды обитания людей. Экологические последствия, их масштабность и сила воздействия могут быть самыми разнообразными и определяются специфическими особенностями того или иного процесса производства формирующимися под влиянием перечисленных выше факторов. А поскольку обществу не может быть безразлично, какой ценой с природоохранной точки зрения обходятся ему конечные полезные экономические результаты различных производств, то оценка их экологической эффективности становится объективно необходимой. Эта необходимость обуславливается также потребностями учета, анализа, регулирования, планирования, т.е. управления процессом сокращения отрицательного экологического воздействия производства на окружающую среду.

Оценка уровня и динамики экологической эффективности, которая необходима, прежде всего, для управления сложным и многофакторным процессом воздействия производственной деятельности на окружающую среду, может быть произведена на основе системы показателей.

Система показателей экологической эффективности производства может быть представлена следующей схемой (рисунок 1).

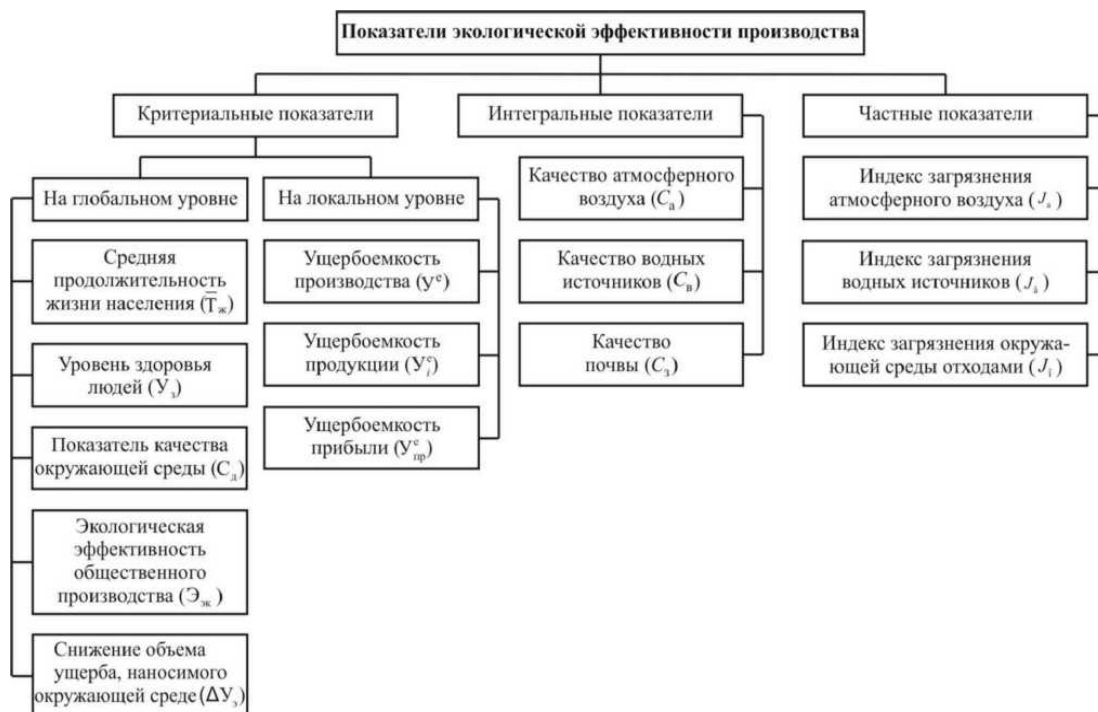


Рисунок 1 – Система показателей оценки эффективности производства

Вся система показателей оценки экологической эффективности производства, как видно из рисунка 1, включает в себя три группы показателей: критериальные, интегральные и частные показатели.

Группа критериальных показателей подразделяется на две подгруппы, в каждую из которых входят, во-первых, показатели, оценивающие экологическую эффективность производства на глобальном (народнохозяйственном уровне, на уровне региона, страны), а во-вторых, – на локальном уровне (в масштабах предприятия).

Основными критериальными показателями, характеризующими экологическую эффективность производства на глобальном уровне, служат:

- средняя продолжительность жизни населения страны (региона) ($T_{ж}$);
- уровень здоровья людей (показатели заболеваемости населения страны или региона) (Y_3);
- экологическая эффективность общественного производства ($\Delta Y_{э}$);
- снижение объема ущерба, наносимого окружающей среде (ΔY_3).

В группу критериальных входят в виде отдельной подгруппы показатели, обеспечивающие комплексную обобщающую оценку уровня экологической эффективности производства на локальном уровне (на уровне предприятия). К ним относятся:

- ущербоемкость производства (Y_e);
- ущербоемкость производимой продукции i -го вида (Y_{ei});
- ущербоемкость получаемой прибыли ($Y_{епр}$).

Группа *интегральных показателей*, выполняя самостоятельную и важную роль в обеспечении комплексной, обобщающей оценки качества отдельных составных элементов окружающей среды (атмосферного воздуха, водных источников, почвы), служат исходными величинами для определения значения критериального показателя, оценивающего качество окружающей природной среды в целом в глобальном масштабе.

Группа *частных показателей* включает в себя следующие показатели:

- индекс загрязнения атмосферного воздуха выбросами – J_a ;
- индекс загрязнения водных источников сбросами – J_b ;
- индекс загрязнения окружающей среды отходами – J_o . [1, с. 254; 2, с. 179].

Каждый из перечисленных показателей характеризует динамику загрязнения окружающей среды в целом и отдельных составных ее элементов, обуславливаемую изменениями объемов выбросов, сбросов и отходов.

Из всей системы показателей, представленных на рисунке 1, наиболее приемлемыми для оценки уровня экономической эффективности в масштабе предприятия является подгруппа критериальных показателей, оценивающих эффективность на локальном уровне:

- ущербоемкость производства в целом по предприятию (Y_e);
- ущербоемкость производства отдельных видов продукции (Y_{ei});
- ущербоемкость прибыли от реализации продукции ($Y_{епр}$).

С помощью этих показателей создается реальная возможность оценки экологической эффективности деятельности промышленных предприятий, экологической эффективности производства отдельных видов продукции, а также экологической эффективности получения прибыли. Особенно важно использование этих показателей в процессе сравнительного межзаводского анализа экологической эффективности производства одноименной продукции или получения прибыли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Выварец А. Д. Экономика предприятия: учебник для студентов вузов / год ред. А. Д. Выварец. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 254 с.
2. Славиковская Ю. О. Эколого-экономические аспекты освоения минеральных ресурсов на урбанизированных территориях. – Екатеринбург: ИГД УрОРАН, 2012. 179 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ В ГОРОДЕ АСБЕСТ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Одегова Ю. В.

Научный руководитель Мочалова Л. А., д-р экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

С увеличением масштабов антропогенного воздействия на все элементы биосферы назрела необходимость защиты окружающей среды и снижения неблагоприятных экологических последствий путём регулирования хозяйственной деятельности людей.

Решение экологических проблем в первую очередь связано с реализацией программы развития экологического образования, воспитания и просвещения населения, которая подразумевает не только работу средств массовой информации и проведение экологических курсов в учебных заведениях, но и непосредственное общение человека с природой, которое позволяет формировать у него чувство ответственности за судьбу природы [4].

Примером развития экологического образования, воспитания и просвещения, в частности, примером общения человека с природой является организация экологической тропы в рамках отдельно взятого города. Особенность процесса экологического обучения и воспитания на экологической тропе состоит в том, что он строится на основе не дидактически назидательного, а непринужденного усвоения информации, ценностных ориентаций и идеалов, норм поведения в природном окружении, достигается путём органического сочетания отдыха и познания во время движения по маршруту тропы. Во время прогулок, экскурсий по экологической тропе дети играют, экспериментируют, наблюдают. Получают навыки ориентирования во времени и в пространстве, делают зарисовки с натуры. У них развиваются память, речь, мышление. А самое главное – появляется чувство прекрасного, воспитывается любовь к природе, желание её беречь и сохранять. Удачно организованная экологическая тропа позволяет детям почувствовать себя не просто учениками, а исследователями, первооткрывателями. Они словно приоткрывают завесу тайн природы, и в итоге рождается важнейшее свойство личности – убеждённость в необходимости беречь природу, опираясь не только на знания, полученные из книг, но и на личный опыт.

Автором предлагается организация подобной экологической тропы в городе Асбест Свердловской области, уникальном по своим природным ресурсам (близкие к поверхности залежи асбеста – негоряемого минерала) и заботе жителей о его судьбе. Именно благодаря месторождению минерала и жителям города, на сегодняшний день город Асбест является крупным промышленным центром Свердловской области, одним из мировых лидеров добычи легендарного камня и разработки асбестовых руд. Именно асбест подарил городу имя, престиж, жизнь. Поэтому неудивительно, что одной из его достопримечательностей является огромный карьер по его добыче. Кроме того, город Асбест находится на холмистой лесистой равнине, слабо расчленённой современной эрозионной деятельностью, поэтому сосновые леса, окружающие город со всех сторон, создают неповторимый облик Асбеста [1, 3].

Организация учебной экологической тропы в горном городе Асбест позволит создать условия для экологического образования детей, развития экологической культуры личности и общества города. Местом организации учебной экологической тропы в городе Асбест может послужить часть лесного массива в черте города, которая вплотную прилегает к окрестностям микрорайона «75», в частности к городскому стадиону, санаторию-профилакторию, городку аттракционов, детским садикам, школам, медицинскому училищу, центру туризма. Обучающиеся смогут использовать оборудованную экологическую тропу на практических занятиях в качестве методического тренинга. Помимо этого любой желающий сможет совершить по ней познавательную экскурсию.

Маршрут учебной экологической тропы города Асбест будет содержать ряд типичных для этого района биоценозов, как естественного, так и искусственного происхождения. На тропе будут установлены специальные информационные щиты, указатели и знаки с

экологической информацией, выделением наиболее интересных мест и объектов, которые будут помогать организовывать движение посетителей по маршруту. С целью реализации принципа «как можно больше разнообразия и наглядности» по маршруту будут проводиться экскурсии, а также игры, требующие ответа на занимательные и познавательные вопросы по тематике станций экотропы.

Близость учебной экологической тропы к городу Асбест будет иметь свои положительные и отрицательные особенности: к первым относится доступность тропы для посетителей, ко вторым – наличие мест в природе, до неузнаваемости измененных высокой антропогенной нагрузкой на нее. Но даже второй момент может быть использован во благо: отрицательные примеры должны говорить о необходимости бережного отношения людей к природе.

Через организацию экологической тропы можно будет достичь творческого решения задачи подготовки учащихся к пониманию экологических проблем на основе духовно-нравственного отношения к природе, способствовать повышению экологической культуры граждан, благоустройству небольшого участка в черте города, содействовать улучшению условий для культурного отдыха местного сообщества, в том числе и малообеспеченных слоев населения, которые используют лесную зону в качестве зоны отдыха. Другими словами, организация экологической тропы подарит городу Асбест ещё одну уникальную природную достопримечательность.

Создание учебной экологической тропы в городе Асбест должно выступить комплексным проектом в сфере оздоровления окружающей среды, который направлен на решение актуальных местных экологических проблем достаточно широкого диапазона: от разработки механизмов реализации государственной политики в области экологического образования, воспитания и просвещения до благоустройства и озеленения территории. Учебная экологическая тропа должна способствовать повышению экологической культуры местного населения в целом [2]. Экологическая тропа призвана стать «природоведческим ликбезом», способствующим расширению у экскурсантов элементарных сведений об объектах, процессах и явлениях окружающей природы, и обучению слушателей тому, чтобы видеть, замечать и комплексно оценивать различные проявления воздействия человека на окружающую среду.

Таким образом, организация экологической тропы в городе Асбест позволит непрерывно вести работу по формированию у населения, в т. ч. у учащихся, чувства ответственности за судьбу уникальной природы Асбестовского городского округа – маленькой частицы великой России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2012 году. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. С. 144.
2. Калиева А. Формирование экологического сознания и поведения (региональный аспект) // Человек и труд. 2010. № 2. С. 44-45.
3. Концепция экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года. – Екатеринбург, 2009. С. 21.
4. Патрушева Е. Н. Система непрерывного экологического образования в Пермском крае // Экология и промышленность России. 2008. С. 58-61.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИНАНСИРОВАНИЯ ФУТБОЛЬНЫХ КЛУБОВ РОССИИ И ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН

Муратов М. М.

Научный руководитель Иванов А. Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Стратегия управления футбольным клубом как бизнес-единицей остаётся в России совсем не изученной. Проанализировав проблему, мы выявили источники доходов и структуру расходов футбольных клубов.

Доходы футбольного клуба:

1. Выручка в день проведения матчей ,которую формируют доходы от продажи билетов , еды, напитков и атрибутики.
2. Продажа абонементов на сезон.
3. Продажа прав телетрансляций матчей команды.
4. Поступления от главных спонсоров.
5. Продажа фирменной продукции клуба.
6. Деятельность, связанная с продажей футболистов клуба.
7. Участие в Европейских международных турнирах.
8. Титульное спонсорство футбольного стадиона.
9. Проведение неспортивных мероприятий на спортивной арене.

Расходы футбольного клуба:

10. Покупка игроков у других клубов.
11. Заработная плата игроков, тренеров и персонала.
12. Арендная плата офисов, стадионов, тренировочных баз.
13. Денежные расходы на вторую команду и детскую футбольную академию.
14. Поездка на сборы, тренировочные лагеря.
15. Содержание клубного стадиона.
16. Выездные матчи команды

Финансовая отчетность российских футбольных клубов публикуется в базе данных «СПАРК». Найти официальные цифры можно только по лучшим командам российской футбольной премьер лиги. Например, в 2011 г. доходы «Спартака» составили 3,13 млрд руб., однако из-за трехкратного увеличения расходов (до 4,9 млрд рублей) клуб после выплаты налогов получил чистый убыток в 1,24 млрд руб. ЦСКА заработал меньшую сумму – 2,5 млрд руб. При этом расходы армейского клуба увеличились до 3,5 млрд, в результате чистый убыток ЦСКА вырос в 9 раз до 839 млн руб. По данным, опубликованным на сайте sports.ru только два клуба оказались «в плюсе»: «Локомотив» задекларировал прибыль в размере 227 млн, а «Зенит» – 19 млн руб. Однако даже наличие отчетности не всегда помогает при анализе реального положения дел. Дело в том, что российский футбол остается одной из самых закрытых сфер, и владельцы клубов не раскрывают информацию о финансах. Скрыта реальная структура выручки, где существенную часть могут иметь поступления от спонсоров, которые могут одновременно являться и совладельцами команды. Расходы на трансферы игроков также не всегда полностью проводятся через бухгалтерию, а условия контракта с игроком никогда не оглашаются.

Совершенно по-другому всё устроено в европейских чемпионатах, там можно найти финансовую информацию не только по лучшим футбольным клубам ,но и по другим клубам, демонстрирующих открытую позицию. Причем довольно много данных публикуется на независимых аналитических ресурсах, например на сайте The Swiss Ramble, где регулярно появляются обзоры финансового состояния футбольных клубов, представляющих разные страны и лиги. Также ежегодный обзор компании Deloitte «Football Money League», в котором производится анализ финансов 20-ти крупнейших клубов Европы. Вся эта информация может

быть использована не только для исследования финансовых механизмов зарубежного футбола, но и в качестве аналога для понимания бизнеса отечественных клубов.

Проанализируем финансовые итоги лучших клубов Европы за 2012/13 сезон. К примеру, возьмём команду Английской премьер лиги Манчестер Юнайтед. Чемпион Англии заработали 362 миллиона фунтов стерлингов, что на 42 миллиона больше предыдущего отчетного периода. При этом более впечатляющие результаты клуб продемонстрировал по такому показателю, как чистая прибыль - она возросла с 23 до рекордных 146 миллионов. Доходы клуба складываются из спонсорских сделок (Nike, AON, BWIN, Chevrolet, Hublot, DHL и другие) продаж атрибутики, телевизионных прав и прочей продукции, в которой используется клубная символика. Теперь рассмотрим чемпиона Германии Мюнхенскую Баварию, так как в Германии приводится точная и открытая финансовая политика мы можем узнать все составляющие дохода этого клуба: доходы от спонсорства составляют более чем 100 млн евро (спонсоры: Adidas, Audi, Allianz, Samsung, Continental, S.Oliver, Lego, Lufthansa, Siemens, Ehrmann), распределение доходов от ТВ прав 150 млн евро, открытие азиатского рынка атрибутики 82,8 млн евро, так же отлично сработал и спортивный департамент менеджмента, который сделал несколько финансово грамотных решений.

Проанализировав доходы клубов Манчестер Юнайтед и Бавария Мюнхен, мы можем сделать вывод, что основную часть дохода они получают от контрактов со спонсорами, которые в свою очередь являются всемирно-известными компаниями и брендами. Теперь же рассмотрим главных спонсоров и владельцев Российских футбольных клубов (таблица 1).

Таблица 1 – Бюджет и титульные инвесторы клуба

Футбольный клуб	Бюджет (тыс. долл.)	Владелец/титульные инвесторы
Зенит	280 000	Газпромбанк / Газпром, Сибур
Рубин (Казань)	145 000	Правительство Татарстана / ТАИФ, Татэнерго
Динамо (Москва)	125 000	УК «Динамо» / Банк ВТБ, Металлоинвест, Связьинвест
Локомотив (Москва)	115 000	РЖД / РЖД, Трансконтейнер, Транскредитбанк, Первая грузовая компания
Спартак (Москва)	105 000	Лукойл, Леонид Федун / Лукойл, КапиталЪ
ЦСКА (Москва)	90 000	Реальный владелец неизвестен / Россети, Аэрофлот, Башнефть
Терек (Грозный)	70 000	Правительство Чеченской Республики / ЗАТО-банк, Совамерикантрейд

Рассмотрев финансовую отчетность клубов Российской Футбольной Премьер Лиги, мы можем сделать вывод, что доход как таковой у клуба отсутствует, а для борьбы за чемпионство и за место в премьер лиге нужны финансовые вливания и такие вливания осуществляют владельцы клубов и титульные инвесторы, а такими (как показывает таблица 1) являются государственные структуры и компании. А это значит, что российские футбольные клубы в настоящий момент не могут функционировать без поддержки государства, то есть влияния денег из государственных компаний и субъектов РФ. В отличие от клубов Европы, которые находятся на самофинансировании и действуют как бизнес-единица, которая приносит прибыль клубу, а не тратит денежные средства государства для нормального функционирования.

КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шевчик А. А., Борисов А. В.

Научный руководитель Мочалова Л. А., д-р экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

С целью экологизации производства и обеспечения соответствующего уровня качества окружающей среды в странах Европы внедряются и используются наилучшие доступные технологии (НДТ). Они охарактеризованы в Директиве ЕС [3] как наиболее эффективные новейшие разработки для различных видов деятельности, процессов и способов функционирования. Термин «наилучшие» означает способствующие достижению значительного уровня защиты окружающей среды и комплексности использования природных ресурсов; «доступные» – разработанные и готовые к внедрению на производстве; экономически эффективные, технически осуществимые и применимые для конкретного предприятия; под «технологиями» понимаются: технологии; технические решения; способы проектирования и внедрения; управление, обслуживание, эксплуатация; вывод из эксплуатации.

Критериями отнесения технологий к НДТ выступают: предотвращение/минимизация объема выбросов/сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; обеспечение снижения/предотвращения образования отходов, в т. ч. их повторного использования; использование неопасных или менее опасных материалов и веществ; обеспечение рационального использования природных ресурсов и энергии; наличие успешных результатов апробации в промышленности; сравнительно небольшой период времени, необходимый для внедрения; снижение вероятности аварий и минимизации их последствий для окружающей среды.

Перечни и характеристики НДТ для различных отраслей промышленности в Европейском союзе представлены в справочниках рекомендательного характера, которые подготовлены и регулярно обновляются специально созданным для этого Европейским бюро по комплексному контролю и предотвращению загрязнений. Бюро организовано в декабре 1996 г. при Институте перспективных технологических исследований Европейского Союза и расположено в Севилье (Испания). К работе в Бюро привлекаются экспертные группы, включающие ведущих специалистов различных отраслей из разных европейских стран. При формировании и обновлении справочников учитывается также и мировой опыт, большое значение придается обмену информацией. С декабря 1996 г. действует Европейский Форум по обмену информацией, работу которого организует Генеральный Директорат по окружающей среде Европейской Комиссии.

Справочниками не предписывается использование какой-либо одной технологии, а предлагается диапазон объемов выбросов/сбросов загрязняющих веществ, которые можно достигнуть путем применения различных технологий, разработанных, имеющих на рынке и оказывающих наименьшее воздействие на окружающую среду, с учетом технических характеристик конкретного производственного процесса, географического положения предприятия и экологических условий территории [4]. К настоящему времени разработано 26 «вертикальных» (отраслевых) справочников, предназначенных для сельского хозяйства и наиболее «грязных» отраслей промышленности. Их дополняют 7 «горизонтальных» справочников, в которых представлены общие для ряда отраслей технологии; например, существуют справочники по НДТ в области энергоэффективности и производственного экологического контроля.

Особенностью отраслевых справочников является наличие в них сведений о технологических нормативах – потреблении сырья, энергии, выбросах и сбросах загрязняющих веществ, образующихся отходах на единицу выпускаемой продукции как по отрасли в целом, так и для предприятий, которые достигли наилучших результатов в сокращении воздействия на окружающую среду, рациональном использовании энергии и ресурсов. Как правило, в каждом

справочнике приводится некоторый диапазон величин, которые ограничивают «коридор» возможных значений технологических нормативов для конкретной отрасли, используемый для установления разрешений на выбросы/сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов [1].

В России также планируется создание и использование справочников по НДТ, которые должны явиться основой не только для государственных органов экологического нормирования и контроля, но и для субъектов предпринимательской деятельности, заинтересованных в применении экологически чистых технологий и обеспечении своей социо-эколого-экономической устойчивости.

Методология идентификации НДТ, в соответствии с которой хозяйствующий субъект (юридическое лицо или индивидуальный предприниматель) может добиться ресурсо- и энергоэффективности с одновременным снижением техногенной нагрузки на окружающую среду, представлена в государственном стандарте [2]. Требования данного стандарта распространяются на любые технологические решения, применяемые в процессах хозяйственной деятельности (кроме технологических решений в производстве оборонной продукции и при работе ядерных объектов); они рекомендуются для использования во всех видах документации и литературы, относящихся к сфере защиты окружающей среды в процессах хозяйственной деятельности.

Методология, установленная в стандарте, гармонизирована с Директивой [3] и Справочником ЕС [4]. Целью стандарта является установление унифицированной терминологии и подходов, гармонизированных с европейскими подходами и методологическими положениями по идентификации НДТ, что информационно и технически облегчит задачи внедрения НДТ хозяйствующими субъектами в конкретных отраслях промышленности.

Важным этапом определения НДТ для конкретного производства является оценка экономической эффективности технологии, которая предполагает сопоставление затрат на внедрение и использование НДТ и с получаемыми выгодами в стоимостном выражении. В Директиве [3] выделяется несколько принципов определения затрат по НДТ: 1) необходимость комплексной оценки воздействия технологии на окружающую среду и затрат на его предотвращение; 2) соблюдение установленного алгоритма определения затрат по технологии; 3) необходимость детализации капитальных и текущих затрат; 4) соблюдение последовательности действий по обработке и представлению информации о затратах; 5) обоснование затрат, относящихся к природоохранным.

Следует отметить, что процедура определения НДТ является дорогостоящей и трудоемкой операцией, поэтому она проводится лишь в тех случаях, когда возникают существенные разногласия по поводу выбора НДТ из альтернативных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бегак М. В. НДТ: эффективно, доступно, продуктивно // Эко-бюллетень ИнЭКА. № 3 (134). Май-июнь 2009 г.
2. ГОСТ Р 54097-2010 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации.
3. Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении загрязнения и контроле над ним».
4. Экономические аспекты и вопросы и воздействия на различные компоненты окружающей среды // Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Разработан Институтом по исследованию перспективных технологий, Отделом конкурентоспособности и устойчивого развития Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений окружающей среды, 2006 г.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ КОМПАНИИ КАК ОСНОВНОЙ ПОДХОД ПРИ ОЦЕНКЕ БИЗНЕСА

Симонян А. Х.¹

Научный руководитель Стровский В. Е.², д-р экон. наук, профессор

¹ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Под стоимостью в теории оценки бизнеса понимают денежный эквивалент, который гипотетический покупатель готов обменять на какой-либо предмет или объект (товар или услугу). Иными словами, это мера того, сколько гипотетический покупатель готов заплатить за оцениваемый объект [1].

Наука об оценке стоимости имущества необходима, так как в рыночных отношениях без оценки того или иного актива невозможно принять справедливое и адекватное решение о его покупке или продаже [2].

В основном цель оценки – определение стоимости бизнеса, имущества и т. п. [3], необходимые для реализации дальнейших действий, таких как принятие управленческого, инвестиционного решения.

В российской и зарубежной литературе, а также в соответствии со стандартами оценки, выделяют три подхода к определению стоимости бизнеса: затратный, сравнительный и доходный, внутри которых могут быть различные методы расчетов.

При оценке бизнеса всеми тремя подходами в идеальном варианте результат должен совпадать, но чаще всего показатели стоимости, полученные разными подходами, различаются кардинально, у этого феномена есть объяснения: во-первых, это отсутствие рыночных механизмов в среде, где функционирует предприятие; во-вторых, неэффективность использования менеджментом компании имеющихся ресурсов.

Подходы в общем взаимосвязаны одним условием – получение информации для оценки из внешней среды, так затратный подход основывается на отчетности компании полученной из внешних источников. Доходный подход так же основывается на отчетности организаций, информации о рисках, которые может понести организация и т.д. Сравнительный подход полностью опирается на информацию имеющуюся на рынке по купле-продаже аналогичного оцениваемого имущества.

Для оценки бизнеса наиболее приемлем доходный подход [4], но в определенных случаях затратный или сравнительный подходы являются более точными и эффективными. Часто результаты, полученные при расчете одним из подходов проверяются с помощью других подходов.

В настоящее время получила свое развитие концепция управления стоимостью компании, основная цель которой – эффективное управление организацией менеджментом, которое нацелено на увеличение рыночной стоимости бизнеса, контроль же за менеджментом осуществляют непосредственно акционеры или собственники бизнеса. Концепция управления стоимостью предприятия предполагает, что менеджеры фирмы нацеливаются на действия и управленческие решения, которые не столько увеличивают текущие либо надежно планируемые на ближайшие периоды прибыли фирмы, сколько создают основу для получения гораздо больших и даже, возможно, четко не прогнозируемых прибылей в более отдаленном будущем, что, однако, способно резко повысить текущую или будущую рыночную капитализацию компании [5]. Поэтому оценивать бизнес необходимо с точки зрения рыночной стоимости компании.

Рассмотренные выше подходы имеют ряд недостатков, которые не позволяют корректно сравнивать их с рыночной стоимостью компании, указанные недостатки показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные преимущества и недостатки подходов оценки бизнеса

Подход	Преимущества	Недостатки
1. Затратный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в расчетах 2. Использование точной информации о состоянии активов компании 3. Не требуется прогнозирование данных 4. Подтверждение расчетных данных официальными документами полученных в свободном доступе 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В подходе отсутствует информация о конечном финансовом результате компании 2. Стоимость компании полученная затратным подходом необходимо постоянно пересчитывать, так как информация из внешней среды постоянно обновляется и оценка становится не актуальной 3. Оценка активов компании может не соответствовать реальной рыночной стоимости. 4. Подход не учитывает информацию о прогнозной прибыли 5. Не учитывает синергетический эффект
2. Сравнительный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Результаты оценки приближены к реальным, если информация получена исходя из компаний аналогов 2. Использование математического моделирования и методов статистики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требует вложений крупных денежных средств 2. Не эффективен при отсутствии информации о купле-продаже компаний аналогов 3. Трудоемкий процесс получения информации по компаниям аналогам 4. Подход не учитывает информацию о прогнозной прибыли
3. Доходный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в расчетах 2. Учитывает прогнозный доход предприятия 3. Позволяет более реально оценить стоимость компании гибко рассчитывая ставку капитализации и ставку дисконта. 4. Рассматривает конкретный и ограниченный период времени 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большая вероятность в неточности прогнозов 2. Отсутствует объективность в выборе ставки капитализации и ставки дисконта 3. Оценка данным подходом требует много времени 4. Оценка данным подходом носит прогнозный характер
4. Рыночная стоимость компании	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в получении информации 2. Подтверждение данных официальными котировками полученными в свободном доступе 3. Формирование стоимости компании в рыночной среде 4. Формирование цены предприятия на конкретный период времени и с учетом всех факторов внутренней и внешней среды 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не может быть использован, если компания не котируется на фондовой бирже 2. Возможен спекулятивный характер при определении рынком цены на предприятие

Исходя из представленных в таблице 3 преимуществ и недостатков подходов в оценке стоимости компании, автор приходит к выводу, что рыночная стоимость компании является основным подходом при оценке бизнеса, который учитывает все факторы на заданный период времени и формирует реальную стоимость компании. Поэтому собственникам крупных предприятий в различных отраслях деятельности необходимо проводить ПРО для реальной оценки стоимости компании и анализа решений, принимаемых ТОП-менеджерами, обуславливающими тактическое и стратегическое развитие компании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есипов В. Е., Маховикова Г. А., Мирзажанов С. К. Оценка бизнеса: полное практическое руководство. – М.: Эксмо, 2008. С. 8.
2. Паламарчук В. П. Оценка бизнеса: учебное пособие – М.: Экономика и жизнь, 2004. С. 4-5.
3. Чеботарев Н. Ф. Оценка стоимости предприятия (бизнеса) – М.: Дашков и К, 2009. С. 12-13.
4. Рутгайзер М. В. Оценка стоимости бизнеса: учебное пособие – М.: Маросейка, 2007. С.109.
5. Щербаков В. А., Щербакова Н. А. Оценка стоимости предприятия (бизнеса) – М.: Омега-Л, 2006. С. 63.

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА МЕНЕДЖЕРОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Клубникин В. А.

Научный руководитель Позднякова О. Б.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Инновационная деятельность имеет свои специфические особенности. Она, в частности, не поддается точному прогнозированию и контролю, ее трудно регламентировать и нормировать, она связана с риском и т. д. Существенные различия проявляются и при сравнении с такими видами труда, как физический и умственный: основным ресурсом физического труда являются физические способности, умственного – знания и аналитические способности, тогда как инновационного труда – психоэмоциональная энергия [7]. Последняя определенным образом обосновывается потребностью, стремлением к познанию на фоне эмоционального подкрепления (предоставления преимущества умственному труду по сравнению с другими видами деятельности, когда наряду с выполнением определенной в эксперименте задачи исследователь просит предоставить ему еще и другие). То есть инновационный труд реализуется на основе расширения сферы экспериментальной ситуации, выхода его за рамки нестимулируемого поиска и открытия новых закономерностей. Как было отмечено французским психологом Фурье, для того чтобы изобретать новое, необходимо думать «около этого», такой подход он называл «боковым литературным мышлением» и как основной мотивационный фактор выделял мотивы познавательной творческой деятельности [5].

Ввиду того, что способностями к инновационной деятельности обладает лишь ограниченное число людей, процесс креативности, «творчества», казалось бы, можно легко сочетать с особым «талантом». Однако секрет творчества заключается не только в специфических природных особенностях отдельных лиц. Ведь часто способный лидер может вообще не проявить себя, а человек со средними способностями, целенаправленный и любознательный становится хорошим рационализатором, ученым, изобретателем. В данном случае определенный научный интерес может представлять хакерская этика, согласно которой «хакеры» – это индивидуумы, желающие реализовать свое стремление к творчеству. Ими движет определенная идея, от реализации которой они получают удовлетворение и стремятся полностью себя реализовать, продуцируя творческий труд и постоянно превосходя самих себя. Следовательно, определяющим моментом в реализации творческой инновационной деятельности целесообразно считать настроенность личности на реализацию намеченных целей, умение отстаивать свои позиции, направленность на соответствующий интеллектуальный результат [6].

Рассматривая инновационную деятельность как один из наиболее перспективных факторов развития экономики, следует отметить также отдельные особенности этого процесса, которые иногда препятствуют внедрению инноваций и в ряде случаев не привлекательны для персонала:

– внедрение инноваций в производство требует комплексного системного подхода (нововведения связаны с изменением оборудования, технологий, выпускаемой продукции, организационной структуры производства, системы нормирования, поставленных задач, подготовки и использования кадров и т. д.);

– часто замена чего-то одного приводит к ухудшению другого, как, например, внедрение автоматизированных механизмов и автоматов ведет к снижению содержательности труда;

– использование новых знаний, новых технологий, особенно наименее трудозатратных, и способов организации рабочего процесса ведет к снижению уровня занятости рабочих, что требует принятия определенных мер для обеспечения трудоустройства безработных; эффективная инновационная деятельность может стать причиной возникновения

экологических проблем, что связано с производством некоторых продуктов питания, загрязнением окружающей среды и т. п. [3];

– внедрение инноваций ведет к утрате полномочий отдельными руководителями, изменению их ролевых функций, поэтому они могут быть не заинтересованы в осуществлении указанных процессов;

– автоматизация и механизация определенным образом ведут к вытеснению личностного фактора в принятии управленческих решений, делают их более объективными, беспристрастными;

– поскольку важнейшими в инновационной творческой деятельности являются внутренние познавательные мотивы, то значительное увлечение творческим процессом непосредственных инноваторов обуславливается такими отрицательными факторами, как стремление к вознаграждению, похвале, желание войти в число сильнейших, передовых, что делает человека нечувствительным к другим предложениям, ориентирует его на удовлетворение тяги к познанию. Таким образом, инновационный труд порождает у его исполнителей определенные проявления эгоизма. Как отмечал Гельвеций, гений всегда предполагает в человеке стремление к славе, которая делает его нечувствительным к любым пожеланиям, открывает его душу только пристрастиям к познанию [2].

При анализе инновационной деятельности персонала с целью обеспечения более качественной ее оценки и формирования системы мотивации инноваторов важно разграничивать их по разным формам творчества (креативности).

Здесь, в частности, могут быть выделены следующие основные категории персонала:

– энтузиасты (выделяются использованием в работе обычных методов, но с особой самоотдачей, а также неформальных подходов; такие работники в своей деятельности могут жертвовать собственными средствами, временем, усилиями);

– рационализаторы (отличаются совершенствованием и рационализацией отдельных элементов используемых методик, правил, механизмов, технологий и др.) [1];

– изобретатели (предлагают принципиально новые приемы, способы, методы, правила, формы организации взаимодействия – учета, контроля и т. д., отличаются проявлением инновационной деятельности самого высокого уровня и созданием на этой основе инноваций).

В итоге предлагаю менеджерам, занимающимся инновационной деятельностью, выплачивать зарплату, которую они попросят, исходя из затрат, полагаясь на их честность.

Молодым менеджерам выплачивать обычные деньги в районе средней зарплаты менеджеров, но давать им работать только вместе со «старыми» менеджерами либо все полностью страховать.

Старым менеджерам платить процент от стоимости проекта, когда ЧДД станет >0+ зарплату молодого каждый месяц. Обосновано это тем, что либо он хорошо работал и хорошо планирует свои затраты и сможет на это прожить несколько лет, либо он не умеет планировать [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богдавленская Д. Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1983. 1706 с.
2. Богдавленская Д. Б. Пути к творчеству. – М.: Знание, 2014. 96 с.
3. Вильховченко Э. Прогресс труда на современном этапе научно-технической революции // Мировая экономика и международные отношения. 2013. № 6. С. 57-62.
4. Калитич Г. И., Джелали В. И., Андрощук Г. А. Идеи должны работать: как использовать творчество каждого. – К.: Знание, 2012. 64 с.
5. Кастельс М., Химанен Й. П. Информационное общество и государство благосостояния. Финская модель. – М.: Логос, 2011. 219 с.
6. Гельвеций К. А. Об уме. Собр. соч. в 2-х т. Т. 1. – М.: 2010. 640 с.
7. Гончаров В. В. В поисках управления. Руководство для высшего управленческого персонала. В 2-х т. Т. 2. – М.: МНИИПУ, 1908.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК ЗВЕНА ЦЕПИ ПОСТАВОК

Соколова О. Г., Соколов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Функционирование цепи поставок связано с товарно-материальными запасами, рассредоточенными в различных звеньях цепи. На каждом этапе осуществляется хранение товарно-материальных запасов, требующее значительных затрат. Запас в организации, которая является звеном цепи поставок, играет как положительную, так и отрицательную роль. С одной стороны, запасы необходимы для обеспечения самостоятельности и независимости предприятия от условий работы поставщиков и посредников, нестабильности факторов внешней среды, т. е. позволяют каждому звену функционировать независимо от остальных звеньев. С другой стороны, создание запаса требует значительных финансовых затрат. Координация деятельности звеньев цепи поставок дает возможность оптимизировать величину запасов, т. е. обеспечить запасы в оптимальном экономически целесообразном объеме, определяемом на основе минимума совокупных затрат, связанных с созданием и хранением запаса. К сожалению, на многих российских предприятиях проблема оптимизации запасов до сих пор не решена.

Логистическая цепочка горнодобывающей компании охватывает все основные бизнес-процессы, начиная с добычи полезных ископаемых (бурение, зарядание, взрывание, экскавация, транспортировка авто и железнодорожным транспортом), включая переработку (дробление, обогащение, производство концентрата, окатышей и т. д.) и заканчивая отгрузкой готовой продукции потребителю. Характерной особенностью для отрасли является сочетание стратегии «толкающего» и «тянущего» планирования, так как горные работы всегда планируются согласно программе разработки месторождения, а отгрузка готовой продукции осуществляется практически всегда под заказ клиента [1].

Заказчики горнодобывающих компаний требуют гарантированного обеспечения сырьем своих производственных мощностей, поэтому поставка продукции, как правило, осуществляется в рамках долгосрочных (на год и более) контрактов, содержащих планируемые объемы поставок и их распределение по времени, качественные характеристики продукции, условия поставки и возможные санкции в случае отклонения характеристик от плановых значений. Значительную долю в составе логистических затрат горного предприятия составляют транспортные расходы (как внутренние, так и внешние) и затраты на создание и поддержание всех видов запасов в необходимом размере.

В силу специфики производства горнодобывающие предприятия имеют ряд особенностей. Горная промышленность в большей степени, чем другие отрасли народного хозяйства зависит от природных факторов. В частности, величина и качество запасов полезного ископаемого, условия его залегания, месторасположение предприятия и, соответственно, удаленность от поставщиков и потребителей своей продукции. Различное содержание полезных компонентов обуславливает необходимость усреднения добываемой руды и других полезных ископаемых, выбор способов усреднения и места расположения усреднительных складов, необходимость отвалообразования. Сложные горно-геологические условия, сезонный характер работ также влияют на величину всех видов запасов. Все эти факторы оказывают неблагоприятное влияние на величину затрат, связанных с приобретением необходимых для производства ресурсов и с реализацией готовой продукции.

Учитывая особенности функционирования горнодобывающих предприятий необходимо управлять следующими видами запасов: в недрах, на складах предприятия (товарно-материальные запасы, запасы руды и готовой продукции), запасами незавершенного производства и в отвалах предприятия. Использование различных видов запасов требует оптимизации их величины.

Оптимальная величина готовых к выемке запасов определяется объемом подготавливаемого блока [2]. Общие затраты (C) на формирование оптимального размера готовых к выемке запасов можно представить в следующем виде:

$$C = (O_{\text{НП}} + O_{\text{РБП}}) \cdot p / 100 \cdot t + (T_6 C_{\text{чб}} + T_3 C_{\text{чз}}) n, \text{ при этом } C \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $O_{\text{НП}}$ – величина затрат на незавершенное производство; $O_{\text{РБП}}$ – величина оборотных средств на создание готовых к выемке запасов (расходы будущих периодов); p – плата за кредитные ресурсы, %; t – время отгрузки руды, мес.; T_6, T_3 – время на перегон бурового оборудования и экскаваторов, ч; $C_{\text{чб}}, C_{\text{чз}}$ – стоимость часа перегона буровых станков и экскаваторов, руб.; n – количество перегонов.

По результатам расчетов для ОАО «Ураласбест» [3] оптимальная величина запасов в зависимости от затрат связанных с перегонами горного оборудования и величины оборотных средств при разных ставках банковского % по кредитным ресурсам составит: при ставке 9 % – 40-50 тыс. м³, а при ставке 20 % – 28-32 тыс. м³. Таким образом, при высоких процентных ставках по кредитным ресурсам постоянно возникает необходимость в поддержании баланса платежей за кредитные ресурсы и параметров бизнес-процессов.

С целью ликвидации простоев обогатительной фабрики из-за нехватки сырья следует создавать резервные запасы руды. Для оценки ущерба от отсутствия запасов руды на обогатительной фабрике необходимо определить: вероятность работы фабрики (P), вероятность простоев из-за отсутствия руды $q(1 - P)$, величину простоев, сут. (ч) в течение года и стоимость часа простоев с учетом доли условно-постоянных затрат.

Затраты на создание запасов руды определяются по формуле:

$$C = T \cdot C_3 \cdot (1 + K_1) \cdot (1 + p/100), \quad (2)$$

где T – срок хранения запасов, ч (сут.); C_3 – стоимость затрат на хранение запасов асбеста, руб./ч (руб./сут.); K_1 – коэффициент, учитывающий резерв руды за счет изменения факторов: объема добычи руды, t ; содержания полезного ископаемого в руде, t ; себестоимости 1 т добычи; p – ставка банковского процента за кредитные ресурсы.

Сопоставление ущерба от простоев обогатительной фабрики из-за отсутствия руды и затрат на создание и хранение запасов руды позволяет определить оптимальный размер резервного запаса в объеме 1,05 суток или 50-52 тыс. т.

Аналогичным образом, с учетом вероятности потерь от несвоевременной отгрузки готовой продукции потребителю и затрат на создание и хранение запасов асбеста определены запасы готовой продукции комбината ОАО «Ураласбест» в размере 7-8 тыс. т асбеста.

Кроме того, на горнодобывающем предприятии необходимо обосновывать запасы незавершенного производства (резервы буровых и взрывных работ), величина которых зависит от своевременности осуществления работы в забоях и их ритмичности, наличия ресурсов, исправности оборудования и других факторов. Анализ остатков взорванной и обуренной горной массы по рудоуправлению ОАО «Ураласбест» позволяет обосновать резервы обуренной горной массы (0,3-0,5), взорванной (0,7-1,0) от месячного планового объема обуренной и взорванной горной массы.

При управлении запасами сосредоточенными в отвалах горнодобывающего предприятия необходимо учитывать затраты на их содержание и предотвращение экологического ущерба.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соколова О. Г. Особенности управления запасами на горнодобывающих предприятиях // Логистика и управление цепями поставок. № 1(54). 2013.
2. Ременник С. Я., Соколова О. Г. Оптимизация принимаемых решений при управлении бизнес-процессами на промышленном предприятии // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2009. Т. 5. № 85. С. 301-307.
3. Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат. URL: <http://www.uralasbest.ru>. (дата обращения 3.04.2014).

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ УСЛУГ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Лаврова К. И., Соколова О. Г.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Роль автомобильного транспорта и его влияние на экономику, социальную сферу, экологию, безопасность, занятость трудоспособного населения общеизвестны. Автомобильным транспортом перевозится около 80 % грузов и свыше 80% пассажиров от общего объема перевозок всеми видами транспорта.

Себестоимость продукции (работ, услуг) служит одним из важнейших экономических показателей, характеризующих эффективность работы организации. В себестоимости продукции, как в зеркале, отражаются рачительность и бесхозяйственность, уровень техники и технологии, организация производства, труда и управления. В современный период, как и ранее, снижение себестоимости продукции представляет большую значимость. Снижение себестоимости - основа снижения цен, а значит - основа конкурентоспособности продукции, предприятия, отрасли. Актуальность снижения себестоимости продукции усиливается с возрастанием объемов производства. Каждый процент снижения себестоимости обеспечивает при этом все возрастающую сумму экономии. Во всем вышеизложенном заключается важность и значимость снижения себестоимости продукции (работ, услуг) [1].

Тарифы на услуги логистической транспортной компании формируются под влиянием себестоимости услуг и сложившихся рыночных цен. Кроме того, при заключении договоров с промышленными предприятиями рассматриваются «конкурсные цены».

Логистическая компания ООО «Лидс» была создана 13 марта 2013 году и начала свою деятельность в сфере автотранспортных услуг 1 июня 2013 года. Основной вид деятельности общества – оказание автотранспортных услуг. ООО «Лидс» преимущественно обслуживает предприятия черной металлургии: ЗАО «НСММЗ», УЗПС, ЗАО «Березовский Электрометаллургический завод» и др. Основными конкурентами общества являются малые автотранспортные предприятия и индивидуальные предприниматели.

Большое внимание на предприятии уделено разработке рекомендаций по снижению себестоимости автотранспортных услуг. Под факторами снижения себестоимости понимаются такие изменения в условиях производственной деятельности предприятия, которые оказывают влияние на абсолютную величину издержек производства и на уровень затрат на рубль товарной продукции. Основным источником снижения себестоимости продукции является сокращение затрат на ее производство за счет более экономного использования сырья и материалов. Экономия от снижения материальных затрат происходит за счет изменения норм расхода под влиянием факторов повышения технического уровня производства [2].

Исходя из вышеизложенного предлагается снизить затраты на приобретение автомобильного топлива, в результате переоборудования части автомобилей на сжиженный газ. Это позволяет значительно снизить затраты на заправке автомобиля, его техническом обслуживании. Установка на автомобиль газового оборудования снижает загрязнения окружающей среды. позволит ему ездить на двух видах топлива, как бензине, так и на газе.

По экономическим, экологическим, ресурсным и техническим критериям КПГ (сжатый природный газ) еще долго будет оставаться наилучшим моторным топливом. Главным преимуществом является его экологическая безопасность. Исследования шведских экологов установили, что природный газ на 75 % благоприятнее дизельного топлива и на 50 % – бензина. Отработавшие газы метановых двигателей на 60 % менее вредны для человека, практически не содержат канцерогенных компонентов; на 60-80 % меньше разрушают озоновый слой; на 50 % меньше способствуют формированию кислотных осадков; на 25 % меньше провоцируют возникновения парникового эффекта. По технической безопасности природный газ имеет следующие преимущества: в газовых баллонах под

давлением отсутствует воздух, не образуется смесь паров, как у бензина или дизельного топлива; метан обладает самой низкой температурой воспламенения (680 °С); почти в 2 раза легче воздуха, при утечке устремляется вверх, достаточно быстро «растворяясь» в атмосфере. Эксплуатационные преимущества автомобиля, работающего на газу перед автомобилем на бензине: увеличивается в 1,5-2 раза межремонтный пробег двигателя, улучшается работа системы зажигания, срок службы свечей возрастает на 40; увеличивается моторесурс двигателя, снижается и расход масла. Использование газового топлива наиболее безопасно, что подтверждается статистикой автомобильных пожаров [3].

В таблице 1 показана экономия финансовых ресурсов, получаемая при переходе на использование в качестве автотранспортного топлива сжиженного газа.

Таблица 1 – Изменение расходов на приобретение топлива

Показатель	ГАЗ-33021	Зил-130
1	2	3
Фактический годовой расход бензина, л	3 560,0	7673,0
Плановый годовой расход газа, л	4 502,0	9405,0
Цена топлива за 1 л с НДС, руб. (со скидкой)	17,3	16,4
Цена газа за 1 л с НДС, руб.	11,0	11,0
Годовые затраты на приобретение бензина, руб.	61 406,6	125 829,0
Годовые затраты на приобретение газа, руб.	49 523,1	103 455,0
Экономия, руб. на 1 автомобиль	-11 883,5	-22 374,0
Количество автомобилей для переоборудования	2	3
Экономия на топливе, руб.	-23 767,0	-67 122,0

Таким образом, планируемая экономия за счет снижения стоимости топлива составит 90889 руб.

Расчет экономической эффективности данного мероприятия позволяет сделать вывод о том, что затраты на переоборудование автомобилей окупятся за 1,4 года. При внедрении рекомендаций ожидается снижение себестоимости на 584 тыс. руб., ожидаемый рост рентабельности с 12 до 13 %. Коэффициент экономической эффективности равен 0,7, что выше нормы (0,15)

Данные мероприятия способствуют не только снижению себестоимости услуг, но и увеличению прибыли и рентабельности ООО «Лидс».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксененко А. Ф. Себестоимость в системе управления отраслью: Учет и анализ. – М.: Экономика, 2012. 168 с.
2. Ильин А. И. Планирование на предприятии: учеб. пособие. – 8-е изд., стер. – М.: Новое знание, 2012. 668 с.
3. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии: учеб. для вузов / под ред. И. И. Мазура. – М.: Высш. шк., 2007. 211 с.

OPERATIONS MANAGEMENT IMPROVEMENT FOR ENTERPRISES' OPPORTUNITIES PRODUCTION DEVELOPMENT

Zharan K.
HSEE «National Mining University»

Nowadays, the economic sphere needs to optimal resource usage by improvement operation and process management. There is lots of knowledge in this field, however, this theme doesn't lose actuality in this time. In addition, actuality of this theme describes both theoretical and practical importance for manufacturing enterprises activity.

The main factors which motivated me on this research are following:

- (1) Demand for natural resources increase globally
- (2) Natural resources are not necessarily limited but the life cycle of mining operations is usually much longer than production cycles => there are bottlenecks in terms of supply of such resources
- (3) Prices for natural resources tend to move in cycles – upwards and downwards => stress on cash flows of industrial companies with high demand for such resources
- (4) One outcome is to improve resource use through increase of resource productivity
- (5) To deliver of contribution of management science to achieve such increase of resource productivity
- (6) Side effect of increase of natural resource productivity is a decrease on environmental pressure.

The global battle for natural resources – from food and water to energy and precious metals – is only beginning, and will intensify to proportions that could mean enormous upheavals for every country, leading academics and business figures told a conference in Oxford on 12 June 2012 [2].

Figure 1 highlights estimation remaining world supplies of non-renewable resources. The most important non-renewable resources reach their limits around 2037. After 2050, a third of land plant and animal species extinct due to climate change and most minerals and fossil fuels come to the end.

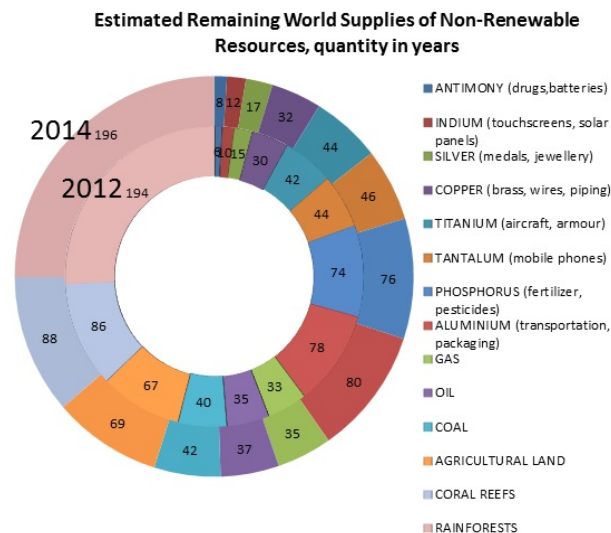


Fig. 1. Estimated remaining world supplies of non-renewable resource [6].

Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston, Alan Betts [5] describe operations and processes, operations strategies, supply network design, process design, SCM, capacity management, inventory management, resource planning and control, ERP, TQM and others in accordance with real

company samples of its usage. Author presents both theoretical overview and applied research for production and operation analyses. Roger Schroeder, Susan Meyer Goldstein, M. Johnny Rungtusanatham [4] focus their science activity on the operations function, operations strategy, process design, process-flow analysis, quality, capacity and scheduling, inventory. Gerard Cachon, Christian Terwiesch [1] mostly search of evaluating process capacity, estimating and reducing labor costs, the link between operations and finance, variability and its impacts on process performance: waiting time problem, quality management, Six Sigma capacity, supply chain coordination. Robert D. Klassen, Larry J. Menor [3] are focused on cases of developing world-class operations, process design, planning and control, project management, quality, supply chain management and operation strategy.

The shortage of natural resources and their continuous reduction leads to the necessity to optimize usage of the resources from both theoretical and practical points of view. It fulfills by adaptation of existing operational resource optimization modals and development of new ones. Moreover, last ones must be developed in accordance with the competition in an industry and environment. Operations management optimization must be leveraged to deliver supervisor value over the long term. The key motivation to achieve the most efficient recourses usage by means of building optimal model which will give a strong competitive advantage for industrial enterprises.

It is assumed that almost every industry has its own operations management system and combination of operations management methods and metrics. They concentrate on the efficient and effective flow of materials, production facilities, defining and controlling quality and planning process for operations resources. They are used depending on type of industry, assets of an enterprise, level of assets modernization, operational capabilities, market opportunities, competitiveness on an industry and level of staff competence.

There is provided to combine operations management system and combination of operations management methods and metrics in the integrated index labeled as *Level of Improvement Index*. This index will explore the pattern between the combination methods and metrics usage efficiency and resource management and productivity optimization. Besides, this index should take into account the enterprise differentiation depending on type of industry and scale of productivity. I assume that there is some bundle of operations optimization methods and techniques which is capable of use an economic potential with the best efficiency. It could be labeled *Operation Optimization Methods Balance*. This balance combines different methods in the one aggregated model which must be integrated in manufacturing process. The benefits from model balance implementation are: (1) increase of resource management and productivity optimization; (2) decrease manufacture gaps; (3) reduction of harmful impact on the environment.

Despite many capabilities and contributions of available resource-optimization strategies and models in the area of resource productivity, resource optimization usage is still a pertinent issue and new approaches in terms of analysis and the development of innovative concepts should be envisaged. The issue is highly relevant CIS countries such as Russia, Ukraine, Kazakhstan, Azerbaijan, which are endowed with abundant natural resources but do not give due consideration to resource optimization usage. Existing optimization models need to be adapted to operational capabilities, market requirement and customer demand. Hence, new resource optimization models are to be developed which integrated various methodological approaches for practical application.

REFERENCES

1. Cachon, G., Terwiesch, C, (2009): Matching Supply with Demand: an Introduction to Operations Management. New York.
2. Harvay, F., Global fight for natural resources 'has only just begun'. The Guardian, 12 June 2012.
3. Klassen R., Menor L. (2006) Cases in Operations Management: Building Customer Value Through World-Class Operations. London. United Kindom.
4. Schroeder, R., Mayer Goldstein, S., Rungtusanatham, M. Johnny (2011): Operation Management: Contemporary Concepts and Cases – 5th edition. New York.
5. Slack, N., Chambers, S., Johnston, R., Betts, A., (2009): Operations and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact.
6. Future – Global resources stock check (2012).The BBC, 18 June 2012.

ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ «360 ГРАДУСОВ»

Харченко Ю. В.

Научный руководитель Моор И. А., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Метод «360 градусов» – это оценочное мероприятие, которое заключается в сборе информации о человеке (или группе) от взаимодействующих с ним лиц, с последующей обратной связью [1].

Оценка «360 градусов» — это эффективный инструмент, позволяющий выявить слабые и сильные стороны деятельности работников, составить план профессионального развития, построить открытую корпоративную культуру и доверительные отношения с руководителем, повысить прибыльность бизнеса за счет более эффективного управления персоналом. А так же получить структурированный коллективный отзыв о компетентности сотрудника в тех областях, которые являются ключевыми для успешной работы [3].

Не стоит полностью полагаться на результаты диагностики для принятия управленческих решений о назначении на более высокую должностную позицию или как основание для пересмотра заработной платы и начисления премий.

Чтобы добиться максимальной честности комментариев и обеспечить людям безопасность, практически повсеместно было введено правило анонимности.

Оценка персонала методом «360 градусов» происходит в четыре этапа [5]:

Подготовка к оценке.

Выбор значимых компетенций для оценки.

Определение участников процесса оценки.

Разработка опросника (анкеты) «360 градусов».

Проведение подготовительной работы с персоналом.

Проведение оценки.

Организация анонимного опроса участников оценочной процедуры.

Обеспечение конфиденциальности полученной информации.

Анализ и интерпретация полученных данных

Обработка анкет

Подготовка сводных отчетов по каждому оцениваемому сотруднику

Предоставление обратной связи оцененным сотрудникам

Проведение встреч сотрудников с экспертами с целью обсуждения результатов оценки.

Исследование популярности метода 360 градусов, проведенное Эшриджским колледжем управления (AshridgeManagementCollege) (результаты опубликованы под названием «360-градусная оценка: неуправляемая ракета или мощное оружие?»), показало, что успех подхода определяется рядом факторов [2]:

четкое стратегическое обоснование;

поддержка и участие топ-менеджмента;

культура, сфокусированная на поведении и установках, а не просто на эффективности;

восприимчивость;

настоящая, общая готовность добиться перемен;

готовность обсуждать любой вопрос.

Суть в том, что оценка должна быть взвешенным процессом с далеко идущими последствиями, а не просто автоматическим ритуалом. Она должна затрагивать как цели организации, так и цели отдельных сотрудников в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Этот подход нуждается, прежде всего, в эффективном управлении.

Существует ряд преимуществ данного метода [4]:

Вовлеченность персонала – предоставление рядовым сотрудникам возможности высказывать свое мнение повышает их чувство значимости и сопричастности к тому, что происходит в компании.

Гибкость – методологию оценки «360 градусов» можно адаптировать под индивидуальные нужды компаний.

Повышение доверия, а также качества обратной связи. В роли оценивающих выступают не «отстраненные» эксперты, а сами сотрудники.

Учет мнения клиентов (как внешних, так и внутренних).

Высокая объективность результатов (в мероприятии участвует группа сотрудников, поэтому вероятность получения объективных данных больше, чем в случае, когда человека оценивает только его руководитель).

Невысокая стоимость. Она в данном случае ниже, чем у большинства других видов оценки, в расчете на одного человека. Однако с приглашением внешнего провайдера ее стоимость возрастает.

Как и любой метод «360 градусов» имеет и свои недостатки:

В ситуации оценки со стороны подчиненных менеджеры зачастую озабочены прежде всего тем, как им понравится.

Руководители не славятся готовностью рассуждать о своих слабостях. 360-градусная оценка, наоборот, заставляет менеджеров столкнуться со своими недостатками.

Этот процесс требует большой «бумажной работы».

Одно из исследований показало, что 43 % программ 360-градусной оценки разработаны для старших руководителей.

Главный недостаток 360-градусной оценки состоит в том, что этот подход стал слишком модным. Поэтому велик соблазн ввести этот метод, не имея представления о том, какие требуются ресурсы и системы для обеспечения его эффективности, каковы его более широкие перспективы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бирли У., Козуб Т. Оценка 360 градусов. Стратегии, тактики и техники для воспитания лидеров. – М.: Эксмо, 2009. С. 17, 45.
2. Корпоративный университет ЭКСWord [Электронный ресурс]: Метод оценки «360 градусов». URL: <http://www.eksword.ru/poleznoe-dlja-biznesa/upravlenie-personalom/metod-ocenki-360-gradusov.shtml> (дата обращения 12.04.2014).
3. Эффективная система оценка персонала [Электронный ресурс]: Эффективная оценка персонала. URL: <http://www.360hr.ru/> (дата обращения 12.04.2014).
4. HR-Portal. [Электронный ресурс]: Метод оценки персонала «360 градусов». URL: <http://www.hr-portal.ru/article/metod-ocenki-personala-360-gradusov> (дата обращения 12.04.2014).
5. SmartBusinessSolution, HR-технологии [Электронный ресурс]: «360 градусов». URL: <http://www.sbsc.ru/clients.html> (дата обращения 12.04.2014).

ERP-СИСТЕМА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «УРАЛАСБЕСТ»)

Ворошилова Ю. С.

Научный руководитель Макарова С. В., канд. экон. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Термин «ERP-система» (Enterprise Resource Planning — Управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях. Во-первых, это — информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов. Во-вторых (в более общем контексте), это — методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибуции и оказания услуг [1].

Существует 5 основных причин, из-за которых компании берутся за внедрение ERP-систем:

- 1) интеграция финансовой информации;
- 2) интеграция информации о заказах;
- 3) стандартизация и ускорения процесса производства;
- 4) оптимизация складских запасов;
- 5) стандартизация информации по персоналу [2].

ERP-системы позволяют решить следующие задачи:

- 1) организовать эффективное планирование всей финансовой и хозяйственной деятельности;
- 2) повысить доверие инвесторов путем формирования максимальной прозрачности бизнеса;
- 3) снизить риски и увеличить прибыль за счет оперативного принятия решений и их точности, разграничения доступа к информации в соответствии с должностями сотрудников, и реализации функций ее безопасности;
- 4) сократить количественный аспект потерь рабочего времени за счет исключения дублирования данных разными службами и организации беспрепятственного обмена информацией между отделами компании [3].

Существует несколько разновидностей подобных систем, и выбор конкретного вида предприятием обусловлен как объективными, так и субъективными причинами. Комбинат «Ураласбест» сделал выбор в пользу системы американской корпорации Oracle OEBS (Oracle E-Business Suite). Этот программный продукт должен обеспечить переход к комплексной автоматизации при ведении управленческого учета в организации.

Необходимо отметить, что информационная система управления предприятием (ИСУП) – это не только программное обеспечение, внедренное на предприятии, это именно система управления предприятием, требующая огромной работы, материальных, трудовых затрат, интеллектуальных ресурсов и, конечно, времени.

Для ОАО «Ураласбест» главная задача управленческого учета – накопить, обработать и представить в удобном и наглядном виде информацию о бизнес-процессах, протекающих внутри фирмы.

В виду того, что комбинат реализует ИСУП относительно недавно (около 2 месяцев), работа пока ведется по трем модулям: INV (управление запасами), PO (управление закупками), ЕАМ (управление активами предприятия).

На первый этап процесса комплексной автоматизации вынесена автоматизация системы планирования технического обслуживания и ремонта. Это связано, в первую очередь, с высокой степенью износа оборудования, вследствие чего возникают внеплановые простои –

один из главных источников непроизводительных потерь. Процент внеплановых простоев представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Доля внеплановых простоев в общей длительности времени простоев в ОАО «Ураласбест» за 2013 г. [5]

	Карьерные экскаваторы	Экскаваторы на погрузке в ж. д. транспорт	Экскаваторы на погрузке в автотранспорт	Отвальные экскаваторы	Экскаваторы на разгрузке пустой породы	Экскаваторы на разгрузке отходов фабрики
Всего простои, ч	3506	3324	3587	2462	2917	1754
в т. ч. внеплановые, ч	1207	1137	1237	531	713	247
Доля внеплановых простоев, %	34,43	31,70	34,49	21,57	24,44	14,08

ИСУП на комбинате может способствовать повышению прозрачности учета, уменьшению складских запасов и неликвидов, сокращению сроков формирования отчетности и времени закрытия периода, снижению стоимости закупки товарно-материальных ценностей, затрат на ремонты и многое другое [4].

На данный момент существует ряд проблем, связанных с внедрением ИСУП. Это и недоработки в собственно программном обеспечении, а, следовательно, работа, как в существующей программе, так и во внедряемой, и недостаточность знаний и навыков персонала в данной области. Тем не менее, перспективы работы проекта и его будущие результаты весьма привлекательны.

В процессе внедрения системы OEBS ее преимущества именно для комбината определились. Это определение точной даты поставки, а не месяца или квартала, как было в существующей системе, возможность отследить ответственного за исполнение заявки, учет остатков на складе, минимаксное планирование и сквозной прозрачный путь прохождения заявки от подразделения до внешнего поставщика. Однако для дальнейшего развития ИСУП и ее успешной реализации «Ураласбесту» необходимо решать следующие задачи:

- 1) обучение персонала системе OEBS;
- 2) поиск высококвалифицированных кадров – консультантов ERP;
- 3) совершенствование программного обеспечения системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Введение в ERP [Электронный ресурс]. URL: <http://www.erp-online.ru/erp/introduction/>.
2. Что дает внедрение ERP? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.erp-online.ru/erp/advantages/>.
3. ERP-системы: «за», «против» или воздержаться [Электронный ресурс]. URL: http://www.erp-online.ru/phparticles/show_news_one.php?n_id=152.
4. Консалтинговая группа «Борлас» [Электронный ресурс]. URL: <http://borlas.ru/>.
5. Пояснительная записка к годовому отчету за 2013 ОАО «Ураласбест».

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРАНЫ, РЕГИОНА И ПРЕДПРИЯТИЯ

Мезенина А. А.

Научный руководитель Макарова С. В., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экономический рост государства во многом зависит от эффективности использования результатов фундаментальных и прикладных исследований в производстве. Поэтому проблема интенсивного развития инновационного потенциала, обеспечивающего реализацию эффективных нововведений в экономике, приобретает все большее значение. Для эффективной реализации инновационных процессов необходима их правильная оценка.

Инновационный потенциал может рассматриваться и оцениваться на разных уровнях: страны, региона, предприятия.

Оценка инновационного потенциала страны осуществляется при помощи следующих индексов [1]:

1. Суммарный индекс инноваций рассчитывается на основе сравнения результатов инновационной деятельности стран (Россия занимает 62-е место из 142 стран).

2. Индекс глобальной конкурентоспособности, определяется на основе анализа показателей, разбитых на 12 блоков, отражающих базовые требования к экономическим системам стран, факторы повышения эффективности, факторы модернизации экономики и инноваций (Россия находится на 67-м месте из 140 стран).

3. Индекс конкурентоспособности ИТ-отрасли, вычисляется путем сравнения стран из разных регионов мира по условиям поддержки сильной телекоммуникационной отрасли (Россия занимает 38-е место из 130 стран).

4. Индекс экономики знаний оценивает готовность стран к переходу к экономике знаний (Россия занимает 55-е место из 146 стран).

5. Индекс человеческого развития, рассчитывается на основе трех показателей: долголетия, уровня образования и уровня жизни. (Россия занимает 55-е место из 186 стран)

Частью национальной инновационной системы является региональная инновационная система.

Для оценки инновационной активности регионов используется интегральный индекс [2], который рассчитывается на основе анализа следующих объектов: человеческий потенциал (критерии оценки: доля лиц, имеющих послевузовское и высшее профессиональное образование в среднем за год; научные исследования и разработки на 10 тыс. занятых), инфраструктура (критерии оценки: число организаций инновационной инфраструктуры на 1000 организаций в регионе; затраты на ИКТ, в процентах к ВРП), затраты на инновации (критерии оценки: внутренние текущие затраты на исследования и разработки, в процентах к ВРП; затраты на технологические инновации, в процентах к ВРП), источники инвестиций (критерии оценки: отношение объема инвестиций в основной капитал к ВРП региона; объем финансирования внутренних затрат на научные исследования и разработки за счет бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в процентах от ВРП), выход на внешний рынок (критерии оценки: отношение числа соглашений по экспорту технологий и услуг технического характера к общему количеству организаций; отношение числа соглашений по импорту технологий и услуг технического характера к общему количеству организаций; отношение количества используемых передовых производственных технологий к общему количеству организаций, осуществлявших технологические инновации; отношение количества выданных патентных заявок к количеству работников, занятых исследованиями и разработками), результаты инновационной деятельности (критерии оценки: отношение количества созданных передовых производственных технологий к общему количеству организаций, осуществлявших технологические инновации; объем инновационных товаров

(работ, услуг) в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг); доля инновационно-активных предприятий в общей численности предприятий).

Инновационная активность в России сосредоточена вокруг Москвы, Санкт-Петербурга и Поволжья, на их долю приходится 82,3 % валовых расходов на НИОКР [3].

Уровень инновационного потенциала региона определяется в первую очередь степенью развития инновационных процессов на предприятиях, входящих в данную систему.

Инновационный потенциал предприятия оценивается при помощи анализа следующих объектов: организационно - управленческая система предприятия (критерии оценки: наличие и характеристики подразделений анализа, маркетинга, прогнозирования, стратегического планирования), кадровый состав работников (критерии оценки: доля затрат на обучение персонала в общих производственных затратах; уровень образования и квалификации менеджеров высшего и среднего звена; средний возраст работников), производственная и научно-техническая база (критерии оценки: наличие на балансе и показатели использования объектов интеллектуальной собственности; возрастная структура основного производственного оборудования; сертифицированность производства; уровень технологий производства в сравнении с мировыми лидерами; характеристики используемых информационных технологий), рыночная активность (критерии оценки: участие во внутренних и международных выставках; структура заказчиков (потребителей) продукции, услуг; характеристики производственной кооперации).

Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в российской промышленности, в общем числе организаций за последнее десятилетие снизился более чем на 10 %. Наиболее высокая доля инновационно активных предприятий сконцентрирована в производстве кокса и нефтепродуктов – 30,2 %; в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования – 24,3 %; в химическом производстве – 23,3 %. Самая низкая инновационная активность наблюдается в целлюлозно-бумажном производстве, издательской и полиграфической деятельности – 3 %; в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 4,3 %; в добыче полезных ископаемых – 4,8 % (кроме топливно-энергетических); в добыче топливно-энергетических полезных ископаемых – 8 % [3]. Основа российской экономики – электроэнергетика и добыча полезных ископаемых – на данный момент являются наиболее отстающими в инновационном плане отраслями.

В России показатели фактической инновационной деятельности при международном сравнении остаются весьма скромными. Для перемещения России в десятку лидеров необходимо в первую очередь увеличение объемов частных и государственных средств, направляемых на инновационное развитие. Чем больше ресурсов выделяется на инновационную деятельность в масштабе всей системы, тем выше инновационный потенциал входящих в нее предприятий. Для правильного распределения государственных средств с целью обеспечения сбалансированного инновационного развития страны, регионов и предприятий необходима комплексная оценка инновационного потенциала. В данной статье приведены только некоторые способы оценки инновационного потенциала. Анализ научных публикаций свидетельствует, что отсутствует общая методика комплексной оценки инновационного потенциала, позволяющая во едино соединить инновационные процессы, протекающие на уровне страны, региона и предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Реймер В. В., Кокуйцева Т. В. Международный рейтинг инновационного потенциала России // Российское предпринимательство. 2010. № 12.
2. Волкова Н. Н., Романюк Э. И. Анализ динамики инновационного потенциала регионов России на основе агрегированного индекса // Экономические науки. 2012. № 6.
3. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/.
4. Янковский К. П., Мухарь И. Ф. Организация инвестиционной и инновационной деятельности. – СПб.: Питер, 2012.
5. Стратегия 2020. URL: <http://archive.kremlin.ru/text/appears/2008/02/159528.shtml>.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ПРОЦЕССЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

Соколов А. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Эффективное управление промышленным предприятием в современных условиях невозможно без применения специальных методов анализа и оценки рисков. Изменчивость внешней среды, ужесточение конкурентной борьбы увеличивают число и разнообразие факторов риска, ослабляющих условия стабильной работы предприятия, поэтому функция управления риском приобретает все большую роль и становится одним из важнейших условий обеспечения экономической безопасности предприятия.

При формировании бюджетного процесса необходимо уделять особое внимание рискам, связанным с разработкой основных бюджетов на предприятии.

Под риском связанным с процессом бюджетирования понимается риск, связанный с возможной потерей ожидаемой прибыли, обусловленной негативными отклонениями фактических показателей деятельности предприятия от их учитываемых в бюджете значений. Для реализации функции управления риском необходимы значительные организационные усилия, затраты времени и других ресурсов. В связи с этим необходимо создание системы управления риском, обеспечивающей достоверную и обоснованную оценку рисков при минимальных затратах на ее формирование. Особую значимость при создании системы управления рисками приобретают проблемы достижения синхронизации процессов управления и бюджетирования. Для решения этих проблем необходимо провести анализ рисков, дать их классификацию и сформировать направления к формированию системы с учетом процесса бюджетирования.

При формировании классификации рисков целесообразно учитывать следующие данные: сферу возникновения и масштаб проявления рисков, иерархию уровней видов деятельности, степень информированности и формализации рисков, возможные последствия наступления рискового события.

По сфере возникновения следует различать внешние и внутренние риски, обусловленные факторами внешней и внутренней среды.

По степени информированности субъекта риска о возможности наступления рискового события:

- 1) достоверные (детерминированные) – это риски при наличии полной и достоверной информации о них;
- 2) стохастические – это риски, обусловленные случайными факторами;
- 3) нестохастические – это риски, порождаемые незнанием субъекта или противодействием, например, со стороны конкурентов.

По степени формализации:

- 1) формализованные – это риски возможность наступления, которых можно оценить количественно через вероятность;
- 2) неформализованные – это риски, относительно которых нельзя спрогнозировать ни время наступления, ни вероятные масштабы последствий, связанных с их реализацией, и решения? по которым принимаются с использованием эвристических правил.

По возможному результату:

- 1) потерь дохода, прибыли, ресурсов, имущества;
- 2) отклонения установленных показателей, целей от запланированных и т. д.;
- 3) получения нулевого результата (достижение точки безубыточности);
- 4) риски, имеющие благоприятные последствия (увеличение спроса, сокращение расходов, увеличение прибыли и т. д.).

Помимо существующих классификаций риски связанные с процессом бюджетирования можно разделить на две группы:

«Ценовой» риск бюджетного процесса, который обусловлен возможным негативным отклонением ожидаемых значений цен от рыночных. «Ценовой» риск в основном является следствием воздействия внешних факторов (нестабильность экономики, рост инфляции или налогов, изменение процентных ставок, тарифов, курсовой стоимости акций).

«Объемный» риск бюджетного процесса обусловлен ошибками в определении плановых объемов выпускаемой предприятием продукции или закупаемых ресурсов, характеризующимися несоответствием их значений потребностям рынка или производственной программе соответственно. На объемный риск влияют как внутренние, так и внешние факторы.

Формирование системы оценки рисков в процессе бюджетирования позволяет определить общие цели оценки рисков, обосновать места системы управления рисками в структуре предприятия, разработать методические рекомендации оценки рисков на основе качественного и количественного анализа рискообразующих факторов и, в конечном итоге, разработать комплекс антирисковых мероприятий и оценку затрат на его реализацию. Комплекс антирисковых мероприятий позволяет определить эффективность управления риском. Значение бюджетирования как инструмента управления предприятием и результаты оценки рисков позволяют обосновать в качестве основного механизма снижения потерь метод локализации риска, заключающийся в выделении экономически наиболее опасных видов деятельности в системе бюджетирования и разработки антирисковых мероприятий, снижающих уровень риска до минимального. Выявление наиболее существенных рисков и исследование причин их возникновения свидетельствуют о целесообразности регламентации данных видов деятельности.

Для решения задач разрабатываются специальные программы целевых мероприятий по управлению рисками на уровне предприятия. Разработка программы по управлению рисками должна включать две стадии – предварительную и основную. На предварительной стадии необходимо ознакомиться со справочной и текущей конкретной информацией, которая позволит принять решение, предшествующее основной стадии разработки антирисковых мероприятий. Основная стадия представляет собой разработку программы управления рисками, внедрение и реализация, которой будет способствовать уменьшению возможного ущерба для предприятия. Целью разработки любой программы является обеспечение успешного функционирования предприятия в условиях риска. Эта цель может быть достигнута за счет решения следующих задач:

- выявление возможных экономических рисков;
- снижение финансовых потерь, связанных с экономическими рисками.

На практике наиболее эффективный результат можно получить лишь при комплексном использовании различных методов снижения риска. Комбинируя, их друг с другом, в самых различных сочетаниях, можно достичь оптимального соотношения между уровнем достигнутого снижения риска и необходимым для этого дополнительными затратами.

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ВАРИАНТЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Артемова Е. Ю.

Научный руководитель Позднякова О. Б., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Интеллектуальная собственность – собирательное понятие, используемое для обозначения прав, относящихся к интеллектуальной деятельности в различных областях (производственной, научной, литературной и художественной). В статье 138 ГК РФ понятие интеллектуальной собственности используется для обозначения исключительных прав гражданина или юридического лица на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации.

Президент России В.В.Путин и Председатель Правительства РФ Д.А. Медведев в приветствиях к участникам Форума «Инновационное развитие через рынок интеллектуальной собственности» отметили, что формирование цивилизованного рынка интеллектуальной собственности - это насущная потребность современной России, без сомнения, являющаяся одним из ключевых условий инновационного развития и комплексной модернизации экономики России и других стран СНГ.

«Сейчас, когда в прессе говорят об интеллектуальной собственности, как правило, разговор идет в негативном ключе, обсуждаются нарушения прав интеллектуальной собственности, проблемы пиратства и контрафактной продукции. Но ведь этим интеллектуальная собственность не ограничивается. Просто это первое, что в массовом сознании ассоциируется с ней. Самые проблемные рынки с точки зрения пиратства - это, конечно, все, что связано с авторским правом - музыка, кино, программное обеспечение».

Статья главного патентного бюро формулирует основные проблемы, связанные с возникновением и реализацией идеи:

«Допустим, вы имеете идею. Однако эту идею понимаете только вы. И если сейчас ее рассказать, она станет идеей многих. Как тут можно быть уверенным, что она защищена, и ваш визави не подаст сам заявку на получение патента либо не станет использовать идею в собственной деятельности? И так, вы даже рассказать не можете о ней. Это ваша первая проблема.

Вторая проблема в том, что вы не можете описать идею, т.к. творческая интеллектуальная деятельность протекает по-разному у людей. Вне рамок какой-либо единой системы стандартизации донести идею до того, кому хотите рассказать ее - до инвестора, коллеги, нереально». Поэтому необходима разработка словаря партнерских отношений, устанавливающего, что заинтересованные стороны понимают под идеей.

«Когда решена проблема с описанием идеи либо технического решения, следующей проблемой будет фиксирование, установка права на идею.

Существуют варианты дальнейшего развития идеи. Патент, возможно, вы не захотите получать, если решите охранять идею как секрет производства. И тогда услуги патентования вам будут не нужны. Однако, зафиксировать принадлежность важно. Не просто авторство - принадлежность имущественных прав.

Одна из проблем из числа самых характерных для современных отношений в отрасли интеллектуальной собственности заключается в том, что все инвесторы и прочие субъекты уделяют немалое внимание патентованию, считая, что, получив патент, она защитили свои права целиком. Однако это не так.

При патентовании требуется документально доказать, что данное решение зародилось в вашей компании, либо принадлежит непосредственно вам. Вам предстоит еще создать комплект документов, анализ которых позволит сделать вывод о том, что именно ваша компания действительно является автором, обладателем данной разработки. Ибо если вместо вас документы принесет конкурент, а вы будете иметь лишь патент, то этого будет

недостаточно, чтобы подтвердить исключительное право на использование того решения, на которое вы претендуете. Это может быть даже основанием для отказа вам в защите, поскольку не вы были автором в действительности и не вы делали вложения, а тот, кто сумеет это доказать на основании обширной системы документов.

Оформление прав на определенный объект подразумевает не только фиксацию на бумаге и получение регистрационного государственного свидетельства либо патента на изобретение, а также наличие значительного объема организационной работы на предприятии, выражающейся в обновлении управленческих документов и документов, которые можно получить в системе сертификации. Сертификат — документ, имеющий не только внутреннее, но и внешнее значение, т.к. в нем отражено соответствие качества продукции заявленным характеристикам.

Ректор Российской государственной академии интеллектуальной собственности, профессор Близнец в своем интервью по правовому регулированию интеллектуальной собственности в РФ рассказал:

«У нас никогда не будет инновационной экономики, если в ее основу не положить новые разработки, объекты интеллектуальной собственности. О какой инновации можно говорить, если она не основывается на новых технологиях, на полученных в ходе проведения тех или иных работ патентах. Поэтому задача построения экономики, основанной на знаниях, на интеллектуальной собственности является приоритетной на сегодняшний день. Таким образом, мы видим необходимость создания государственного единого органа, который занимался бы всей сферой проблематики интеллектуальной собственности. Мы давно уже говорим о необходимости создания и принятия Правительством РФ государственной стратегии развития интеллектуальной собственности. К примеру, Япония принимает уже третью или четвертую стратегию. Такие стратегии приняты сегодня даже у наших ближайших соседей: в Казахстане, Республике Беларусь. А мы до сих пор ничего подобного не имеем. Разработка и принятие ее будет первым шагом, после которого мы реально сможем говорить об инновационной экономике».

В США более 40 лет разрабатывается механизм экономической оценки интеллектуальной собственности и включения ее в затраты при финансировании новых предприятий.

Боер в своей книге описывает этапы финансирования развивающихся идей, начиная от концептуальной стадии, финансируемой бизнес-ангелами, через лабораторную стадию, затем создание малого инвестиционного предприятия, и наконец, открытое размещение акций (IPO). Собранный им опыт обобщает два важнейших условия: во-первых, стоимость капитала участников финансирования, во-вторых, управление рисками с помощью деревьев решений и реальных опционов.

В нашей стране еще не сформировался рынок технологий, необходимый для осуществления финансирования строительства новых предприятий. Оценка интеллектуальной собственности является основой для привлечения инвесторов на всех этапах. Рынок технологий строится на основе оценки интеллектуальной собственности, а без этого рынка не может быть инновационного развития в экономике.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОАО «УРАЛГИПРОТРАНС»

Глушков А. М.

Научный руководитель Макарова С. В., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Экономика развивается циклически с периодическими спадами и подъемами, с колебаниями деловой активности.

2010–2011 гг. мировая экономика вышла из глобального кризиса 2008–2009 гг., но уже с 2011 г. наблюдаются явные признаки общей нестабильности мировой финансовой системы. В период 2014–2020 гг. может произойти частичная дестабилизация всего мирового порядка, что будет способствовать важным геополитическим, технологическим и экономическим сдвигам [1].

Экономику можно рассматривать как систему, а ОАО «Уралгипротранс» является элементом этой системы, так же как конкуренты, заказчики. Внешней средой воздействующей на рынок проектно-изыскательских работ является экономическая ситуация в мире, в стране, в регионе. При анализе динамики показателей спроса на продукцию ОАО «Уралгипротранс» определяется, что кривая спроса совпадает с кривой прогноза состояния мировой экономики, разработанного академиками А. А. Акаевым, В. И. Пантиним и спроса на продукцию ОАО «РЖД» – одного из основных заказчиков предприятия. В свою очередь, спрос на продукцию ОАО «РЖД» зависит от валового внутреннего продукта и доходов федерального бюджета Российской Федерации [2].

По данным анализа определяется, что для выхода на плановый объем заказов на проектно-изыскательские работы (ПИР) необходимо, как привлечение дополнительных заказов от основных заказчиков, так поиск новых заказчиков с возможностью выхода на новые рынки [2].

Рынок уже несколько лет подсказывает, что оптимальный штат ОАО «Уралгипротранс» должен состоять из 350–400 квалифицированных специалистов, рабочих и управленцев. Сегодняшний штат не может обеспечить достойную конкуренцию на рынке проектных и изыскательских работ. Учитывая, что в ходе проведения большинства электронных аукционов и конкурсов первоначальная стоимость работ снижается процентов на 30, выполнять их с такой численностью работников невыгодно [3].

Количество сотрудников ОАО «Уралгипротранс» на конец 2013 года составляет 512 человек, из них производственные отделы – 369 человек, не производственные – 143 человека. Выручка за 2013 год составила – 853624 тыс. руб. За год производительность труда равнялась 1666 тыс. руб./чел., что намного меньше, чем у основных конкурентов [4].

Для сравнения, в ОАО «Ленгипротранс» в 2011 году производительность труда составила – 2808 руб./чел., в ОАО «Росжелдорпроект» в 2012 году – 4208 руб./чел. [5, 6]

В ОАО «Уралгипротранс» очень велика численность сотрудников тех, кому за 50 лет, она составляет 222 человека, их удельный вес в общей численности – 43,4 %. Что намного больше, чем у основных конкурентов (в ОАО «Ленгипротранс» – 32 % (2011 год), в ОАО «Росжелдорпроект» – 28 % (2012 год) [5, 6].

Средний возраст сотрудников ОАО «Уралгипротранс» – 46,9 лет. При этом в производственных отделах – 42,1 года, в непроизводственных – 51,7 лет (ОАО «Ленгипротранс» – 41 год (2011 год).

Наиболее работоспособная возрастная группа 31 – 50 лет в ОАО «Уралгипротранс» составляет – 31,7 % (ОАО «Ленгипротранс» – 37 % (2011 год), ОАО «Росжелдорпроект» – 47 % (2012) [5, 6]. Наименьшую долю, в производственных отделах – 11,38 %, составляют сотрудники возрастной группы 41–50 лет. Численность сотрудников возрастной группы 31–40 лет составляет 15,97 %.

Производственные отделы несут основную нагрузку по выполнению проектно-изыскательских работ. Сокращение до оптимальной численности работников необходимо

провести в первую очередь за счет непроизводственных отделов, количество сотрудников которых составляет 143 человека (27,93 % от общей численности сотрудников ОАО «Уралгипротранс». В ОАО «Росжелдорпроект» в 2012 году численность производственного персонала составляла 83 %, а непроизводственного 17 %, ОАО «Ленгипротранс» в 2011 году численность производственного персонала – 83,5 %, а непроизводственного 16,5 % [5, 6].

Предлагается предусмотреть поэтапное сокращение численности сотрудников непроизводственных отделов, так что бы их доля составила 15-17 % от общей численности работников предприятия. Сокращение численности данных отделов предлагается за счет поэтапного выхода на заслуженный отдых сотрудников предприятия достигших пенсионного возраста, составляющих наибольшую возрастную категорию.

Текущая текучесть кадров в ОАО «Уралгипротранс» на 2013 год составила 9,2 % (в ОАО «Ленгипротранс» – 10 %, в ОАО «Росжелдорпроект» – 6 % [5, 6]. Для снижения текучести кадров, привлечения молодых специалистов в ОАО «Уралгипротранс» и создания стабильного трудового коллектива необходимо разрабатывать кадровую политику, элементами которой должны являться:

- равные конкурентные условия для всех сотрудников предприятия при продвижении вверх по службе;
- достойная оплата труда и система вознаграждения, включающая в себя доплату за выслугу лет, за повышения уровня образования.

Кадровая политика, должна строиться на принципах полного доверия к сотруднику и предоставления ему максимальной самостоятельности; в центре экономического управления должны быть не деньги, а человек и его инициатива; результат деятельности предприятия определяется степенью сплоченности коллектива; максимального делегирования функций управления сотрудникам; развития мотивации работников.

В строительстве возникают новые технологии, а на предприятии отсутствуют необходимые навыки для разработки проектов соответствующего уровня, в связи с этим, одним из актуальных элементов способствующих увеличению производительности труда является переподготовка и повышение квалификации персонала. Данные анализа показывают, что в производственных отделах специалистов с высшим образованием 308 человек (83,47 % от общего числа работников этих отделов), а сотрудников со среднетехническим образованием 55 человек и 14,91 % соответственно. В ОАО «Росжелдорпроект» количество сотрудников с высшим образованием 80,2 % от их общего числа, при этом на обучение сотрудников за 2012 год потрачено 70,13 млн руб.

На предприятии недостаточное количество руководителей в кадровом резерве на управленческие должности производственного блока. Специалисты института обучаются на курсах повышения квалификации и участвуют в научных семинарах. Для обмена опытом и распространения знаний о новейших методах в области проектирования и изысканий в ОАО «Уралгипротранс» планируется проведение внутренних научно-практических конференций молодых специалистов. С 2011 года на предприятии начала работать школа ГИПа, в которой проводится ускоренное повышение квалификации перспективных сотрудников, а в 2013 году состоялся ее первый выпуск.

Выживание и эффективность деятельности предприятий зависят от периодического и планомерного изменения целей, кадрового состава и руководства организаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Циклы политического развития: прогностический потенциал (сборник статей) / Отв. ред. В. И. Пантин, В. В. Лапкин. – М.: ИМЭМО РАН, 2010.
2. Менеджмент в России и за рубежом. 2014. № 2.
3. УГТ-Информ №1(23). 2014.
4. Основные финансово-экономические показатели по итогам работы ОАО «Уралгипротранс» за 2013 год, г. Екатеринбург, 2014.
5. Годовой отчет ОАО «Росжелдорпроект» за 2012 год. – М., 2013.
6. Годовой отчет ОАО «Ленгипротранс» за 2011 год. – СПб., 2012.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НОРИЛЬСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Комарова Е. С.

Научный руководитель Соколов А. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

На сегодняшний день основной проблемой Норильской обогатительной фабрики (НОФ) является физически изношенное и морально-устаревшее оборудование. Вследствие этого устаревшие машины и оборудование не позволяют минимизировать издержки и увеличить объем производства. Поэтому предлагается произвести реконструкцию и модернизацию оборудования ОФ во всех отделениях: измельчения, реагентном, флотации и сгущения. Цель технического переоснащения – привести парк оборудования в соответствии с новой, более совершенной технологической схемой обогащения, максимально автоматизировать технологические процессы для повышения количества переработки руды с высоким качеством извлечения.

В рамках проекта модернизации предлагается начать монтаж нового бункера, который будет дозировать руду перед дальнейшей переработкой. Для его монтажа необходимо установить 350 тонн металлоконструкций. Благодаря перепрофилированию оборудования мощность линии переработки вкрапленной руды на фабрике будет увеличена на один миллион тонн. По завершению реконструкции линия будет перерабатывать 5 млн тонн руды. Общая производительность фабрики по двум линиям – медистой и вкрапленной – после окончания модернизации составит около 9,3 миллиона тонн¹.

Проект планируется реализовать в два этапа. Общие затраты по ним составят более 600 млн рублей. Первый этап будет завершен к 1 июля 2014 г. В рамках него уже проводится капремонт, перепрофилирование и запуск в эксплуатацию двух мельниц, а так же завершен комплекс работ по устройству фундамента под новый бункер. Предстоит переоборудование еще двух мельниц. В рамках второго этапа реконструкции в дополнение к трем имеющимся комплексам гравобогащения планируется монтаж еще одного нового. Кроме этого будут установлены 23 новые автоматизированные насосные установки, предназначенные для перекачки пульпы. Все работы по модернизации планируется завершить к концу 2015 года.

Также в ближайшее время будет завершена реконструкция узла переработки пирротинового концентрата, направленная на двукратное увеличение объема переработки сырья и вовлечение в производство ранее заскладированных видов сырья, реализации которой сегодня в Норникеле уделяется особое внимание.

Происходит установка новых флотационных машин, основная часть которых поставлена финской компанией Outkumpri. Другое оборудование изготовлено как зарубежными, так и российскими производителями. Большая часть металлоконструкций произведена на механическом заводе Норильской горной компании.

Сочетание технических новинок позволит достичь в перспективе существенного снижения физической массы концентрата, направляемого на пирометаллургический передел, а это, в свою очередь, позволит снизить затраты на его переработку в металлургическом цикле и сократить выбросы в атмосферу диоксида серы.

Таким образом, перспективы развития Норильской обогатительной фабрики связаны с применением новых технологических процессов, высокопроизводительного оборудования, совершенствования технологических схем, обеспечивающих полную, комплексную и малоотходную или безотходную переработку горной массы.

¹ Реконструкция и техническое перевооружение Норильской обогатительной фабрики. – Проектная документация.

ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Матвеев М. А.

Научный руководитель Моор И. А., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Малый бизнес — бизнес, опирающийся на предпринимательскую деятельность небольших фирм, малых предприятий, формально не входящих в объединения [1].

Российская современная действительность формирует малый бизнес в нашей стране. На самом деле вести бизнес в России не так легко. Номинально власти все-таки поддерживают малый бизнес, предлагают программы развития, а на деле зачастую государство ставит немало препон. Явную поддержку в нашей стране оказывает Президент, Правительство и федеральные органы власти. Однако роль местных властей в развитии малого бизнеса, чаще всего негативная. В первую очередь из-за оказываемого давления контрольных процедурных функций. Получается парадоксальная ситуация, когда уровень власти, который ближе всего к малому бизнесу, менее всего настроен содействовать его развитию. Попробуем разобраться почему сложилась такая ситуация и как ее все-таки можно попытаться решить.

Основная проблема малых предприятий — недостаточная ресурсная база, как материально-техническая, так и финансовая. Практически речь идет о создании широкого нового сектора народного хозяйства почти на пустом месте.

Следующая проблема — это та законодательная база, на которую сейчас может опираться малое предпринимательство. Пока она, мягко говоря, несовершенна, а во многих очень существенных положениях вообще отсутствует (таблица 1).

Еще одна важная проблема — кадры. Часто говорят, что предпринимателем надо родиться.

Круг непростых проблем связан и с социальной защитой предпринимательской деятельности. Известно, что ранее существовавшая на основе распределения общественных фондов система социальных гарантий и социального обеспечения в условиях нынешнего переходного периода оказалась практически подорванной [2].

В настоящее время вопрос развития сети малых предприятий включен как один из важнейших в программу демонополизации народного хозяйства страны.

Социальная функция малых предприятий состоит в их способности в больших масштабах поглощать незанятую рабочую силу, снижать социальную напряженность, безработицу.

Малые предприятия как неустойчивая предпринимательская структура, наиболее зависимая от колебаний рынка, нуждаются в разносторонней государственной поддержке [3].

Несмотря на положительную динамику, у малого бизнеса есть риски, которые не дают ему развиваться:

1. Навязывание бизнесу государством больших налогов и отсутствие поддержки от него;
2. Недостаточность начального капитала и собственных оборотных средств;
3. Неблагонадежные бизнес партнеры;
4. Ограниченные возможности получения лизинговых услуг;
5. Отсутствие должной социальной защищенности и личной безопасности владельцев и работников малых предприятий и др.

Основная доля малого бизнеса приходится на сферу торговли – 41 %, затем идет малый бизнес в сфере операций с недвижимостью – 18 %, промышленное производство – 10 %, строительство – 6 % [4].

Таблица 1 – Основные проблемы частного предпринимательства в России [5]

Порядок значимости по мере упоминания	Основные проблемы
1	Налоги
2	Инфляция
3	Трудности получения и высокая ставка за кредит
4	Бюрократия
5	Действия правительства, властей
6	Коррупция, взятки
7	Финансовая политика государства, действия ЦБ
8	Высокие цены на сырье и материалы
9	Необязательность партнеров
10	Проблемы собственности
11	Кадровые проблемы
12	Недостаток собственных средств
13	Большая, громоздкая отчетность
14	Невыгодность инвестиций
15	Конкуренция
16	Несовершенство рынка
17	Отрицательное отношение к предпринимателям

Показатели, показывающие развитие малого бизнеса в Свердловской области:

- число предприятий 7,9 (тыс.)
- число работников списочного состава (без внешних совместителей) 227,8 (тыс. человек)
- оборот 519993,8 (млн рублей)
- инвестиции в основной капитал 8768,9 (млн рублей) [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. URL: ru.wikipedia.org/wiki/Малый_бизнес.
2. URL: www.kreditbusiness.ru/russianbusiness.html.
3. URL: www.bibliotekar.ru/biznes-39/37.html.
4. URL: www.creativeconomy.ru/articles/13161.
5. URL: www.gks.ru/.
6. URL: www.gazeta.ru/business/2013/06/06/5370215.shtml.

РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ КОМПАНИИ КАК ОСНОВНОЙ ПОДХОД ПРИ ОЦЕНКЕ БИЗНЕСА

Симонян А. Х.¹

Научный руководитель Стровский В. Е.², д-р экон. наук, профессор

¹ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Под стоимостью в теории оценки бизнеса понимают денежный эквивалент, который гипотетический покупатель готов обменять на какой-либо предмет или объект (товар или услугу). Иными словами, это мера того, сколько гипотетический покупатель готов заплатить за оцениваемый объект [1].

Наука об оценке стоимости имущества необходима, так как в рыночных отношениях без оценки того или иного актива не возможно принять справедливое и адекватное решение о его покупке или продаже [2].

В основном цель оценки – определение стоимости бизнеса, имущества и т. п. [3], необходимые для реализации дальнейших действий, таких как принятие управленческого, инвестиционного решения.

В российской и зарубежной литературе, а также в соответствии со Стандартами оценки выделяют три подхода к определению стоимости бизнеса: затратный, сравнительный и доходный, внутри которых могут быть различные методы расчетов.

При оценке бизнеса всеми тремя подходами в идеальном варианте результат должен совпадать, но чаще всего показатели стоимости полученные разными подходами различаются кардинально, у этого феномена есть объяснения: во-первых это отсутствие рыночных механизмов в среде где функционирует предприятие; во-вторых неэффективность использования менеджментом компании имеющихся ресурсов.

Подходы в общем взаимосвязаны одним условием – получение информации для оценки из внешней среды, так затратный подход основывается на отчетности компании полученной из внешних источников. Доходный подход так же основывается на отчетности организаций, информации о рисках, которые может понести организация и т.д. Сравнительный подход полностью опирается на информацию имеющуюся на рынке по купле-продаже аналогичного оцениваемого имущества.

Для оценки бизнеса наиболее приемлем доходный подход [4], но в определенных случаях затратный или сравнительный подходы являются более точными и эффективными. Часто результаты полученные при расчете одним из подходов проверяются с помощью других подходов.

В настоящее время получила свое развитие концепция управления стоимостью компании, основная цель данной концепции это эффективное управление организацией менеджментом, которое нацелено на увеличение рыночной стоимости бизнеса, контроль же за менеджментом осуществляют непосредственно акционеры или собственники бизнеса.

Концепция управления стоимостью предприятия предполагает, что менеджеры фирмы нацеливаются на действия и управленческие решения, которые не столько увеличивают текущие либо надежно планируемые на ближайшие периоды прибыли фирмы, сколько создают основу для получения гораздо больших и даже, возможно, четко не прогнозируемых прибылей в более отдаленном будущем, что, однако, способно резко повысить текущую или будущую рыночную капитализацию компании [5]. Поэтому оценивать бизнес необходимо с точки зрения рыночной стоимости компании.

Рассмотренные выше подходы имеют ряд недостатков, которые не позволяют корректно сравнивать их с рыночной стоимостью компании, указанные недостатки показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные преимущества и недостатки подходов оценки бизнеса

Подход	Преимущества	Недостатки
1. Затратный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в расчетах 2. Использование точной информации о состоянии активов компании 3. Не требуется прогнозирование данных 4. Подтверждение расчетных данных официальными документами полученных в свободном доступе 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В подходе отсутствует информация о конечном финансовом результате компании 2. Стоимость компании полученная затратным подходом необходимо постоянно пересчитывать, так как информация из внешней среды постоянно обновляется и оценка становится не актуальной 3. Оценка активов компании может не соответствовать реальной рыночной стоимости. 4. Подход не учитывает информацию о прогнозной прибыли 5. Не учитывает синергетический эффект
2. Сравнительный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Результаты оценки приближены к реальным, если информация получена исходя из компаний аналогов 2. Использование математического моделирования и методов статистики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требует вложений крупных денежных средств 2. Не эффективен при отсутствии информации о купле-продаже компаний аналогов 3. Трудоемкий процесс получения информации по компаниям аналогам 4. Подход не учитывает информацию о прогнозной прибыли
3. Доходный подход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в расчетах 2. Учитывает прогнозный доход предприятия 3. Позволяет более реально оценить стоимость компании гибко рассчитывая ставку капитализации и ставку дисконта. 4. Рассматривает конкретный и ограниченный период времени 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большая вероятность в неточности прогнозов 2. Отсутствует объективность в выборе ставки капитализации и ставки дисконта 3. Оценка данным подходом требует много времени 4. Оценка данным подходом носит прогнозный характер
4. Рыночная стоимость компании	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простота в получении информации 2. Подтверждение данных официальными котировками полученными в свободном доступе 3. Формирование стоимости компании в рыночной среде 4. Формирование цены предприятия на конкретный период времени и с учетом всех факторов внутренней и внешней среды 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не может быть использован если компания не котируется на фондовой бирже 2. Возможен спекулятивный характер при определении рынком цены на предприятие

Исходя из представленных в таблице 3 преимуществ и недостатков подходов в оценке стоимости компании, автор приходит к выводу, что рыночная стоимость компании является основным подходом при оценке бизнеса, который учитывает все факторы на заданный период времени и формирует реальную стоимость компании. Поэтому собственникам крупных предприятий в различных отраслях деятельности необходимо проводить ПРО для реальной оценки стоимости компании и анализа решений принимаемых ТОП-менеджерами обуславливающих тактическое и стратегическое развитие компании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есипов В. Е., Маховикова Г. А., Мирзажанов С. К. Оценка бизнеса: полное практическое руководство – М.: Эксмо, 2008. С. 8.
2. Паламарчук В. П. Оценка бизнеса: учебное пособие – М.: Экономика и жизнь, 2004. С.4-5.
3. Чеботарев Н. Ф. Оценка стоимости предприятия (бизнеса). – М.: Дашков и К, 2009. С.12-13.
4. Рутгайзер М. В. Оценка стоимости бизнеса: учебное пособие – М.: Маросейка, 2007. С. 109.
5. Щербаков В. А., Щербакова Н. А. Оценка стоимости предприятия (бизнеса) – М.: Омега-Л, 2006. С. 63.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА

Соботюк М. П.

Научный руководитель Моор И. А., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Оценка эффективности работы персонала – показатель, определяющий политику компании в отношении вознаграждения сотрудников. Она включает в себя установление личного вклада каждого сотрудника и результативность всей проделанной работы отделом, а также вознаграждение по суммарным итогам этой работы. Затраты на персонал компании есть расходы, связанные с привлечением, вознаграждением, стимулированием, использованием, развитием, социальным обеспечением, организацией труда и улучшением его условий, увольнением персонала [2, с. 392].

Формирование материальной оценки эффективности деятельности персонала происходит путем суммирования отдельных составляющих (рисунок 1).

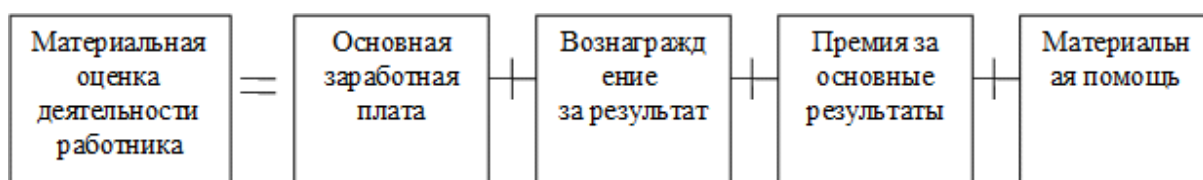


Рисунок 1 – Формирование оплаты труда

Входящие в такую взаимосвязь элементы учитывают и общие показатели деятельности, и учет личного вклада каждого сотрудника, определяемого его рабочими характеристиками. Это схема является наиболее приемлемой для многих систем оплаты труда с внесением в нее корректив, в зависимости от специфики деятельности.

Сформировавшаяся таким образом заработная плата есть экономическая составляющая, являющейся вознаграждением за труд, которая зависит от квалификации работника, количества, качества и условий выполняемой работы, ее результата, а также выплаты компенсационного и стимулирующего характера [1, с. 397].

Предложения по совершенствованию системы управления персоналом в организации мы связываем с повышением эффективности управленческого решения.

При поиске путей для совершенствования системы управления персоналом анализ показал, что существует великое множество уже разработанных принципов и моделей, повышающих эффективность управления персоналом. Однако почти нигде не предлагается на практическом уровне соотносить совершенствование деятельности организации с увеличением стоимости организации на основании роста совокупной стоимости труда ее персонала. Иными словами, речь идет о повышении качества человеческого капитала и его стоимости, как основной цели в трансформации системы управления персоналом. В связи с этим принципиально важным является приведенная схеме оценки труда персонала, как фундамента, на котором будут строиться, в первую очередь, перспективы роста. Поэтому основным предложением по совершенствованию системы управления персоналом в организации является решение проблемы воспроизводства персонала.

Использование имитационных моделей социально-эколого-экономических систем является перспективным научным организационно-экономическим инструментом анализа проблем устойчивого развития, который позволяет научно обоснованно прогнозировать различные варианты развития человечества.

Методика измерения качества человеческого капитала в исследуемой организации должна базироваться на следующих принципах:

1. Оценке всех затрат, произведенных в процессе обучения и развития персонала (эти средства необходимо исключить из структуры затрат, они должны рассматриваться как долгосрочные инвестиции).

2. Определение отдачи на инвестиции, вложенные в программы обучения и развития персонала (по возможности необходимо учитывать любой вклад обученных сотрудников в совершенствование всех бизнес-процессов в организации).

3. Использование показателей, при помощи которых можно произвести реальную денежную оценку.

Самофинансирование или самообразование играет ключевую роль в формировании человеческого капитала. На каждом этапе экономическая эффективность обучения определяется соотношением затрат и результатов. Результатом инвестиций в человеческий капитал следует считать повышение производительности труда. Между этими показателями существует определенная зависимость, которую можно выразить следующей формулой:

$$\mathcal{E} = (B - B_n) \times \mathcal{C} : Z,$$

где \mathcal{E} – эффективность инвестиций в человеческий капитал на i -м этапе; B_n – выработка работника до обучения; B – выработка работника после обучения; \mathcal{C} – цена единицы продукции; Z – инвестиции в человеческий капитал.

Нами предлагается оценка человеческого капитала на основе модели оценки основного капитала, для чего необходимо:

1. Определить «первоначальную стоимость» конкретного сотрудника. Для этого можно использовать различные методы тестирования и аттестации сотрудников.

2. Определить коэффициент «устаревания» знаний, так как человеческому капиталу со временем утрачивает часть накопленных знаний, в то время как основной капитал подвергается физическому и моральному износу.

Руководитель должен решить ряд вопросов - обладает ли организация достаточными человеческими ресурсами для функционирования и позитивного изменения, способен ли персонал работать достаточно эффективно и в соответствии с выбранной стратегией. Для этого и требуется оценка третьей, независимой стороной фактического состава персонала, его особенностей, наличия профессионально важных качеств и характеристик.

Сертификация персонала преследует следующие цели. Это, прежде всего: создание условий для работы организаций всех форм собственности на едином образовательном рынке Российской Федерации, для выпуска конкурентоспособного продукта, научно-технического сотрудничества; подтверждение возможности организации обеспечить заявленные показатели качества с помощью имеющегося персонала; обеспечение безопасности окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, обусловленной компетентностью должностных лиц и отдельных категорий персонала [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веснин В. Р. Управление персоналом. Теория и практика: учебник / В. Р. Веснин. – М.: Проспект, 2010. 688 с.
2. Кибанов А. Я. Основы управления персоналом: учебник / А. Я. Кибанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. 447 с.
3. URL: <http://www.rosdiplom.ru/library/prosmotr.aspx?id=498561>.

ПРОБЛЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Степанов М. А., Макарова С. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Формирование рыночной экономики и индивидуализация потребительского спроса являются наиболее актуальными вопросами, которые связаны с развитием малого и среднего бизнеса. Анализ общемировых тенденций свидетельствует о повышении роли малого бизнеса в инновационной деятельности. Создание новых компаний признано двигателем инновационного процесса, а его поддержка и стимулирование способствуют увеличению инновационной активности государства на мировой арене. В данном контексте, инновации можно определить как внедрение нового или усовершенствование продуктов и услуг, процессов и систем, организационных структур или бизнес-моделей в целях создания новой потребительской ценности, улучшения финансовых результатов и повышения производительности [1]. Опережающее экономическое развитие лидирующих в инновационной сфере стран основано на их способности использовать достижения технического прогресса. Страны-лидеры достигли высокого уровня благосостояния из-за успехов в организации результативных инновационных процессов [1]. Уровень благосостояния целесообразно оценивать по уровню ВВП на душу населения, сравнительная статистика представлена в таблице 1.

Таблица 1 – ВВП (ППС) на душу населения, в дол. США [6]

Год/Страна	США	Германия	Япония	Россия	Китай
2009	46381	34212	32608	14920	6567
2010	47702	34905	33478	15738	7240
2011	49159	36078	34676	16547	8032
2012	50753	37511	36071	17526	8932
2013	52506	38974	37482	18651	9930

При этом в Китае, несмотря на низкий уровень ВВП на душу населения, отмечаются высокие темпы роста ВВП, по сравнению с другими странами за аналогичный период времени (в США 13,2 %, в Германии 13,9 %, Япония 14,9 %, Россия 24,4 %, Китай 51,2 %).

В Российской Федерации вопросы стимулирования инновационного развития бизнеса разработаны недостаточно. Следует принять во внимание, что без стабильного, систематического и поступательно развивающегося сектора инноваций значительно усложняется развитие общества и государственной системы. Развитие инноваций в России должно приобрести статус проекта, целью которого является взаимовыгодное сотрудничество с развитыми странами и применение их опыта в российских условиях. Чтобы инновационная система могла функционировать, она должна обладать структурой, то есть включать в себя совокупность взаимодействующих между собой блоков. Выделяют пять таких блоков [2]: Креативный (творческий) блок, блок трансфера технологий, блок финансирования, блок производства и блок подготовки кадров.

Проблемы инновационного развития бизнеса. Стоит отметить ряд проблем, которые существенно препятствуют инновационному развитию бизнеса [2]: не востребованность малого инновационного бизнеса, кадровая проблема, финансовые проблемы инновационной деятельности, а также низкая мотивация исследователей.

Проблема кризиса инноваций кроется в проводимой с начала 90-х гг. XX века российской экономической политике, а именно в модели отношений собственности в сфере науки и промышленности. Пониженный интерес предпринимателей к финансированию научных исследований в значительной мере определяется и определяется их ориентацией на текущую конъюнктуру рынка и получение максимальной прибыли. Российское

предпринимательство без поддержки со стороны государства никогда не станет инновационным и основой устойчивого экономического роста.

Другой важный вопрос – инфраструктура для развития инноваций. В данный момент в России есть отдельные составляющие экосистемы инноваций, но они не связаны друг с другом, т.к. работают в отрыве от промышленности, сферы образования и науки. Несмотря на положительный опыт создания ряда инструментов, прорыва в области инновационного развития экономики не происходит. В частности, в России пока не удалось заметно повысить инновационную активность и эффективность работы компаний, создать конкурентную среду, которая бы стимулировала использование инноваций, повысить уровень коммерциализации научных разработок. По словам Петера Грусса, необходимо создание полноценной инновационной системы, в рамках которой происходит создание инновационных продуктов, начиная со стадии появления идей до реального их воплощения в конкретных разработках.

Китайский опыт стимулирования инновационного бизнеса сводится к тому, что инновациями руководит правительство, компании являются основными игроками на поле инноваций. Основными задачами в сфере инноваций являются поиск путей скачкообразного развития в ключевых сферах, прорыв в корневых технологиях, проведение фундаментальных научных исследований с долгосрочной перспективой, при этом в приоритете - энергетика, сохранение водных ресурсов, охрана окружающей среды.

Информация о государственном содействии немецким инновациям представлена в специальном ежегодном документе «Стимулирование экономического развития: содействие инвестициям и инновациям». Данный документ охватывает следующие направления господдержки экономики: малый и средний бизнес (создание, рост, инвестиции), энергетика и стабильность, глобализация.

Инновационная политика США является результатом сплочения профессионалов самого высокого класса из таких областей, как наука, государственное управление, образование и бизнес. Программа SABIT открыта при поддержке Министерства торговли США в 1993 году. Она позволяет стажироваться специалистам из разных стран с переходной экономикой с целью обмена опытом и перспективами развития сотрудничества в профессиональной сфере. Каждый день специалисты могли посещать от двух до трех организаций, задействованных в сфере высоких технологий. Перед участниками программы выступали главы международных компаний и делились профессиональным опытом. Для США цель этой программы состоит в развитии собственной экономики в рамках международного сотрудничества.

Процесс инновационного развития в России нуждается в стимулировании деятельности научных организаций, совершенствовании путей и способов внедрения результатов их труда в производство. Эффективным способом организации стимулирования инновационного развития может стать взаимовыгодное сотрудничество России с развитыми странами. Необходимо рационализировать систему «Российский вуз – Производственное предприятие в России – Производственное предприятие в развитых странах». Система заключается в следующем: наиболее успешных студентов рекомендуется отправлять на стажировки в развитые страны с целью ознакомления с процессами разработки и внедрения инноваций. Полученные результаты предлагается использовать в России на конкретных промышленных предприятиях. Таким образом, можно решить проблему развития инноваций в России, однако вместе с этим необходимо создать спрос на высокотехнологическую продукцию отечественного производства. Кроме того необходимо, чтобы российские банки оказывали финансовую поддержку в развитии инноваций, рекомендуется пересмотреть порядок организации кредитов банком. Также необходимо совершенствовать налоговый климат в инновационной деятельности, предусматривающий стимулирование расходов на инновации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Праздничных А. Н. Построение инновационной экономики для будущего // Российский журнал менеджмента. 2013. Т. 11. № 2. С. 107-113.
2. Буров В. Ю., Потаев В. С., Суходолов А. П. Малое предпринимательство в России и Байкальском регионе. – Иркутск: 2011.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЗАО «УРАЛТЕРМОСВАР»

Тимакова А. И., Соколов А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основными факторами повышения эффективного использования основных производственных фондов предприятия ЗАО «УРАЛТЕРМОСВАР» является их рациональное использование, а также контроль производственных мощностей. Увеличение объемов производства сварочного оборудования, можно достичь за счет:

- ввода в действие новых основных фондов и производственных мощностей (реконструкция и расширение действующих цехов);
- улучшения использования действующих основных фондов и производственных мощностей.

Реконструкция и расширение действующих цехов, является источником увеличения основных фондов и производственных мощностей предприятия, одновременно позволяют лучше использовать имеющийся в промышленности производственный аппарат.

Улучшение использования действующих основных фондов и производственных мощностей предприятия ЗАО «УРАЛТЕРМОСВАР»:

- приобретения высококачественных основных средств;
- своевременного обновления, особенно активной части, основных средств с целью недопущения чрезмерного морального и физического износа;
- улучшения качества подготовки сырья и материалов к процессу производства;
- внедрения новой техники и прогрессивной технологии – малоотходной, безотходной, энерго- и топливосберегающей.

Известно, что на предприятиях кроме действующих станков, машин и агрегатов часть оборудования находится в ремонте и резерве, а часть — на складе. Своевременный монтаж не установленного оборудования, а также ввод в действие всего установленного оборудования за исключением части, находящейся в плановом резерве и ремонте, значительно улучшает использование основных фондов.

Финансирование капитальных вложений (под которым понимают вложение предприятием денежных средств в новое строительство и приобретение, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение объектов основных фондов) на предприятия ЗАО «УРАЛТЕРМОСВАР» осуществляется инвесторами за счет собственных средств и приравненных к ним источников, а также за счет заемных средств. К собственным средствам, используемым в качестве источника формирования основных средств, относятся амортизационные отчисления на их полное восстановление, а также часть чистой прибыли или фондов накопления [1-5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горфинкель В. Я. Экономика предприятия: учеб. для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2004.
2. Сергеев И. В. Экономика организации (предприятия): учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2009.
3. Бабич О. В. Методика выявления путей повышения эффективности использования основных производственных фондов промышленного предприятия // Менеджмент в России и за рубежом. 2010.
4. Бычков С. С. Ремонт, модернизация, реконструкция: найдем отличия // Бюджетный учет. 2007.
5. Григоренко Д. Ю. Ремонт, модернизация и прочие улучшения основных средств // Российский налоговый курьер. 2011.

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КРЫМА

Харламов А. Б.

Научный руководитель Гензель О. В., ст. преподаватель
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В своей работе я постараюсь показать и раскрыть будущую привлекательность Крымского региона для инвесторов, вложивших в него свои средства. Проведу краткий анализ отраслей в общих моментах. Также приведу описание наиболее привлекательных рынков для российского инвестора. И условия для успешного инвестирования.

Экономическая независимость Крыма обойдется РФ достаточно дорого. Как приводит «Российская народная линия», только для приведения в порядок транспортной инфраструктуры Крыма потребуется 2,8 млрд долларов. Также непосредственно каждого жителя Крыма интересует своевременная выплата пенсий и зарплат, на что власти Крыма отвечают, что после перехода на рублевую систему все войдет в норму. Зарплаты и пенсии с апреля будут выдаваться в российской валюте. Будет создан народный банк Крыма, ситуация в финансовой сфере стабильна и находится под контролем легитимных органов власти республики. У России есть опыт обеспечения рублевой наличностью территорий, где официальной валютой стал российский рубль.

ВВП Крыма обеспечивают 4 основные отрасли: медицинское обслуживание, бытовое обслуживание, образование и культурно-просветительная отрасль. Наиболее малоразвитой является сфера бытового обслуживания, но «Предпринимательство Крыма находится на стадии подъема после присоединения к РФ», - пишет Эксперт, «В данную отрасль многие инвесторы вкладываются, малое количество из которых терпят убытки», - сообщают Крымские СМИ. Также наиболее привлекательной для инвесторов является культурно-просветительная отрасль (театры, кино, парки отдыха).

На развитие Крыма, по прогнозам министерства финансов РФ, предполагается потратить более 5 млрд долларов. в том числе в реконструкцию автодороги Херсон – Джанкой – Феодосия – Керчь, в проекты, связанные с морскими портами в Евпатории, Феодосии, Керчи и Ялте, в строительство транспортного перехода через Керченский пролив. После проведения такого рода инвестирования функционирование внутренней экономики Крыма можно будет не только назвать нормальным, но и увидеть положительные перспективы её дальнейшего развития. Так этот регион станет притоком и генератором будущего предпринимательского прогресса. Проводя экономическую оценку Крыма, российские экономисты прогнозируют рост и приток инвестиций как со стороны российских инвесторов, так и со стороны зарубежных.

РБК и Эксперт сообщают: «В министерство экономического развития поступило предложение о превращении Крымской территории в особую экономическую зону (ОЭЗ)». По словам Алексея Улюкаева, готовящийся законопроект должен быть максимально качественным. Планируется создать в Крыму особые налоговые и таможенные режимы, а также специальную инфраструктуру, при этом льготные условия будут распространяться не только на тех, кто будет работать непосредственно на территории полуострова, но и на портфельных инвесторов, что может стать альтернативой для офшоров и позволит вернуть средства в российскую юрисдикцию.

Таким образом, можно сделать вывод, что Крым будет напоминать экономическую зону Калининграда. Ее резиденты освобождаются от выплаты налогов на прибыль и имущество на срок до 6 лет. На мой взгляд, создание СЭЗ увеличит приток иностранного капитала, что повлечет за собой увеличение бюджета и рост малого и среднего бизнеса, а это новые рабочие места, это стабильный прирост ВВП Крыма. Если правильно и своевременно вложить средства в развитие этого направления РФ, федерация получит стабильный источник притока средств, и Крым станет ничем не уступающим офшором Бермудам, Сейшеловским и Каймановым островам. У Крыма есть огромный потенциал, который необходимо раскрывать, и если к этому подойти максимально грамотно, то Россия получит достаточно прибыльный регион, а не черную дыру в кармане бюджета России.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ КАК ФАКТОР РОСТА ПРИБЫЛИ

Черемных А. В., Дроздова И. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Поддержка достойного уровня конкурентоспособности продукции на предприятии очень важное и трудоемкое занятие. Руководитель предприятия всегда должен уделять достойное внимание вопросу конкурентоспособности продукции на рынке, в условиях жесткой рыночной экономики XXI века.

Конкурентоспособность определяется как характеристика товара, в которой отражается его отличие от товара-конкурента как по степени соответствия конкретной общественной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. В товаре потребительские свойства неотделимы от его стоимостных характеристик, постольку величина конкурентоспособности товара зависит как от спектра потребительских свойств, так и от его стоимости. Более того, важной составной частью конкурентоспособности товара является уровень затрат потребителя за период его эксплуатации. Наличие потребительских свойств обуславливает эффективность потребления товара, его полезный эффект. Чем выше его возможный полезный эффект и чем ниже стоимость, тем выше сама по себе способность товара быть реализованным.

Часто предприятия задаются вопросом, как повысить конкурентоспособность продукции, снизить затраты и не потерять при этом в качестве. Необходимо комплексно и рационально подходить к решению этого вопроса. Каждое предприятие самостоятельно принимает решение о том, какими методами пользоваться при повышении конкурентоспособности, но все сводится к снижению затрат.

Ценообразование играет важную роль при определении конкурентоспособности. Производитель вынужден решать задачу высокой рентабельности производства, а так же не забывать о том, что товар должен быть привлекателен для потребителя. В конечном счете, исходными всегда должны быть издержки производства. Именно в их снижении заключается наиболее эффективный путь повышения рентабельности производства, а так же конкурентоспособности товара.

Вопросы конкурентоспособности касаются не только сфер массового потребления, но и промышленности. На примере Уральского завода РТИ можно увидеть, что за последние годы темп роста производства конвейерных лент, приоритетного товара предприятия, снизился вследствие ужесточения конкуренции между российскими и зарубежными производителями резинотехнических изделий.

В 2012 году руководством предприятия было принято решение о реализации инвестиционного проекта по модернизации производства конвейерных лент. Предприятие внедрило каландровую линию, которая соответствует лучшим мировым образцам и позволит выпускать конвейерные ленты с улучшенными характеристиками, снизить трудозатраты, что впоследствии положительно отразится на прибыли. Это в свою очередь позволит расширить масштабы производства, повышать его технический уровень, экономическую эффективность и качество продукции, а также совершенствовать систему сбыта. В результате конкурентоспособность такого предприятия и выпускаемой им продукции возрастет, что обеспечит увеличение её доли на рынке по сравнению с предприятиями, не имеющими таких финансовых и технических возможностей.

В 2012 году сложная экономическая ситуация негативно повлияла на производство конвейерной ленты в России. В сложившейся ситуации Общество смогло не только сохранить за собой одно из лидирующих мест на отечественном рынке лент, но и увеличить объем продаж на 1% к уровню прошлого года. По объему выпущенной конвейерной ленты предприятие занимает второе место среди предприятий РФ, выпускающих данный вид продукции. Доля присутствия ОАО «Уральский завод резиновых технических изделий» на рынке ленты конвейерной в 2012 году составила 25,0 %.

ОЦЕНКА КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «РМЗ» КАК ФАКТОР РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Шумилова И. С.

Научный руководитель Макарова С. В., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В XX веке самым важным и поистине уникальным достижением менеджмента было повышение в 50 раз производительности физического труда на производственных предприятиях США и приблизительно в 17 раз в России. Главное достижение, которого менеджмент должен добиться в XXI веке, тоже связано с повышением производительности труда, но на этот раз умственного, повышение производительности работника умственного труда. Наиболее ценным активом любой компании XX века была технология и связанное с ней производственное оборудование. Самым ценным активом организации XXI века – как коммерческой, так и некоммерческой, – станут работники умственного труда и их производительность [1]. Тема производительности труда и необходимых ресурсов для ее повышения является актуальной. Каждое предприятие оснащено ресурсами. Ресурсы – это производственные активы, принадлежащие предприятию. Составление перечня всех ресурсов может оказаться на удивление трудным делом. Чтобы посмотреть на ресурсы фирмы шире, очень полезно выделить три основных типа ресурсов:

- материальные и финансовые – легче всех остальных поддаются идентификации и оценке: финансовые ресурсы и физические активы уже определены и измерены в финансовых отчетах предприятия, однако цель анализа ресурсов заключается не в обычной оценке активов компании, а в понимании ее потенциала для получения конкурентного преимущества;

- нематериальные – в большинстве компаний нематериальные ресурсы гораздо сильнее влияют на общую стоимость актива, чем материальные. К нематериальным активам относятся: культура, репутация, патенты и изобретения, а также технология производства;

- человеческие – производительные услуги, которые люди предлагают в форме своих навыков, знаний и способностей к суждению и принятию решений [2].

Более подробно остановимся на последнем типе ресурсов. Проведем оценку промышленно-производственного персонала и сравним уровень квалификации со сложностью выполнения плановых заданий на машиностроительном комплексе ООО «РМЗ» (см. таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Квалификационный состав

Разрядность	на 31.12.2012 г.	на 31.12.2013 г.	Отклонение 2013г. к 2012г.	
			абсолютное	относительное %
1	2	3	4	5
1 разряд	5	4	-1	80
2 разряд	27	26	-1	96.3
3 разряд	144	121	-23	84.03
4 разряд	204	189	-15	92.65
5 разряд и выше	142	107	-35	75.35
не имеющих разрядов	66	71	-5	107.58
Итого	588	518	-70	88.1

Уровень квалификации рабочих в 2012 и 2013 году составит

$$P_{2012} = (1 \cdot 5 + 2 \cdot 27 + 3 \cdot 144 + 4 \cdot 204 + 5 \cdot 142) / 588 = 3,43;$$

$$P_{2013} = (1 \cdot 4 + 2 \cdot 26 + 3 \cdot 121 + 4 \cdot 189 + 5 \cdot 107) / 518 = 2,91.$$

За 2013 год произошло сокращение численности рабочих на 70 человек, больший процент выбытия работников был 4 и 5 разрядов, в связи с этим средний разряд за 2013 год уменьшился на 0,52.

Таблица 2 – Продукция плана производства

Наименование продукции	Номер чертежа	Технологическая операция	Разряд технологической операции	Средний разряд
Термическая обработка рассекателей	(10150.05069)	заготовительная	3	3
		заготовительная	3	
		термическая	3	
		заготовительная	3	
Зубилье для отбойного молотка	ОГТ-12002	токарная	4	4
		фрезерная	4	
		термическая	4	
		шлифовальная	4	
Ремонт механического оборудования тепловоза	ТЭМ2.00.00.003	слесарная	3	4
		электрогазосварная	4	
		слесарная	5	
Ремонт верхней грузовой рамы	428.04.000.СБ	слесарная	4	4
Ремонт колесной пары	61.10.046	слесарная	4	4
Вкладыш к стержневому ящику на зуб ковша ЭКГ-4Б		токарная	3	3,5
		токарная	4	
		фрезерная	4	
		слесарная	3	
Средний разряд выполняемой работы составил:				3,75

Согласно данным таблицы 2 видно, что средний разряд плана производства превышает средний разряд промышленно - производственного персонала, как в 2012 г. так и в 2013 г. В связи с резким сокращением высококвалифицированного персонала в 2013 году предприятие значительно снизило свои конкурентные преимущества по сравнению с 2012 г., существенно возросли претензии потребителей к качеству выполняемых работ и услуг. Руководству предприятия необходимо учесть всю специфику производственного процесса и найти причины столь резкого увольнения персонала в 2013 году. Ведь если организация желает добиться повышения производительности труда и сопутствующих этому финансовых выгод, менеджеры должны относиться к своим работникам, как к своему важнейшему активу, как к партнерам; стараться не задевать их чувство собственного достоинства; относиться с уважением как к основному источнику роста производительности труда [3]. Следует предположить, что увольнение 12 % рабочих в 2013 году связано с низким уровнем стимулирования рабочих. Среднемесячная заработная плата высококвалифицированного персонала составляла 24 тыс. руб. В то время как средняя заработная плата по Свердловской области достигла 28 тыс. руб. Достаточно низкое поощрение труда работников – это лишь одна из многих причин высокого процента текучести кадров на предприятии. Стоит отметить отсутствие внутренней мотивации рабочих, в связи с высоким моральным и физическим износом парка основных средств. Работать на устаревшем оборудовании проблематично, так как велики простои, связанные с поломкой станков. В организации отсутствуют рационализаторские предложения, патенты и новая технология на отдельные виды ремонтов и выпуск продукции. Все это свидетельствует не только о низком уровне квалификации рабочих, но и необходимости повышения квалификационного уровня инженерно-технических работников.

Компании непрерывно ищут более эффективные методы оценки способности к работе и потенциала деятельности своих сотрудников. В течение последних десяти лет оценка человеческих ресурсов приобрела более системный и качественный характер. Организации стали гораздо меньше полагаться на формальную квалификацию, и гораздо больше – на гибкость, способность к обучению, умение работать в команде [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке, изд-во «HarperBusiness», 1999. 127 с.
2. Грант Р. Современный стратегический анализ. – СПб.: Изд-во «Питер», 2008. 555 с.
3. Питерс Т., Уотерман.Р. В поисках совершенства. – М.: Изд-во «Вильямс», 2005. 556 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

Дроздова И. В., Дроздов А. И.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В условиях возрастающей конкуренции современных организаций все большую роль играют объекты интеллектуальной собственности как в производственно-хозяйственной деятельности, так и при оценке рыночной стоимости компаний. Неоднозначность подходов к определению понятий и процессов, связанных с управлением этими специфичными активами, порождает серьезные проблемы в сфере их использования.

Согласно Стандартам Российского общества оценщиков, интеллектуальная собственность – это исключительное право физического или юридического лица на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, индивидуализации продукции, выполняемых работ или услуг (фирменное наименование, товарный знак, торговая марка и т.д.) [1, 3]. Интеллектуальная собственность — это продукты творческой деятельности в научной, литературной, художественной областях, носящие нематериальный характер. Вместе с тем, интеллектуальная собственность воплощается в определенные материальные объекты или сопровождает их, присутствует как компонент качества, цены товара. С этой точки зрения она сама становится разновидностью товара. Однако в отличие от товара как материальной вещи, интеллектуальная собственность сама по себе в состоянии приносить прибыль её владельцам, только если обеспечена специальной правовой защитой со стороны государства. Объект интеллектуальной собственности (ОИС) – это результаты творческой деятельности и права на них. К объектам права интеллектуальной собственности относятся: патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, программы для ЭВМ, «ноу-хау», торговые секреты, авторские и смежные права и др. Рыночная стоимость ОИС является расчетной величиной, равной сумме, по которой продавец, имеющий полную информацию о стоимости имущества и не обязанный его продавать, согласен был бы продать его, а покупатель, имеющий полную информацию о стоимости имущества и не обязанный его приобрести, согласен был бы приобрести. В свою очередь, стоимость объекта интеллектуальной собственности в рамках действующего предприятия – это величина, отражающая его совокупную полезность и представляющая вклад в результаты функционирования предприятия как единого комплекса при производстве товаров и услуг.

Система управления интеллектуальной собственностью (ИС) реализуется в сфере использования прав на объекты такого рода, которая состоит из функционально взаимосвязанных элементов: финансовых, материальных, кадровых, технических, информационных ресурсов и организационных условий деятельности, обеспечивающих ее целостность, включая разработку, принятие и реализацию управленческих решений.

Специфика управления интеллектуальной собственностью состоит в том, что формируемый портфель включает в себя разные объекты, каждый из которых имеет свою особенность. Именно поэтому требуются особые, частные подходы к управлению, реализуемые централизованным, децентрализованным или подрядным способами. Данные подходы отличаются степенью ограничения в использовании ресурсов организации, которые необходимы для выполнения управленческих функций.

Во внутригосударственных правовых системах отношения по созданию и использованию интеллектуальной собственности регулируются нормами авторского права, патентного права и другими институтами гражданского и торгового права. Защита интеллектуальной собственности непосредственно связана с деятельностью по борьбе с недобросовестной конкуренцией. Вопросы интеллектуальной собственности уже давно являются предметом разнообразных международных соглашений. На многостороннем уровне они регулируются следующими соглашениями: Всемирной конвенцией об авторском праве

1952 года, Венским договором о регистрации товарных знаков 1973 года, Вашингтонским договором о патентной кооперации 1970 года, Евразийской патентной конвенцией 1994 года и др. В 1967 году была учреждена Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС), которая призвана содействовать охране интеллектуальной собственности во всем мире. В ВОИС участвуют более 130 государств [2]. В России с 2011 года действует Федеральный закон о защите интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность – это весьма эффективный инструмент развития интеллектуального потенциала компании, реализации инновационной стратегии, повышения конкурентоспособности за счет использования монопольных прав на результаты интеллектуальной деятельности. Важнейшим приоритетом корпоративной политики в сфере ИС должно быть соблюдение экономических интересов всех участников процесса создания, правовой охраны коммерциализации и последующего использования объектов ИС.

Суммарная стоимость создаваемых в мире технологий в настоящее время составляет, по оценкам экспертов, около 60 % всего валового общественного продукта, а темп роста торговли ими опережает темпы роста продаж других товаров. Так, если в 1990-х годах суммарный объем торговли технологиями в мире оценивался в диапазоне от 20 до 50 млрд дол., то в настоящее время – уже более 500 млрд дол. Коммерческая передача (трансфер) технологий чаще всего подразумевает деятельность в сфере экспорта – импорта, хотя процесс трансфера с успехом применяется и внутри страны, правда этот рыночный механизм характерен скорее для университетов и исследовательских организаций. Специфика объектов права ИС заключается в том, что на рынок продвигаются не собственно продукты интеллектуальной деятельности, а права на них. Соответственно, стоимость этих продуктов предстает как стоимость прав, а объектом купли-продажи предстают охранные документы, подтверждающие право на использование объектов ИС. Следовательно, регулирование рынка объектов права ИС заключается в разработке и реализации такого нормативно-правового и экономического механизмов, которые бы учитывали особенности правоотношений национального, межгосударственного и международного характера в части отдельных видов (патентов на изобретения, промышленных образцов, полезных моделей, свидетельств о регистрации торговых марок, географических названий и т. д.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Криворотов В. В., Мезенцева О. В. Управление стоимостью. Оценочные технологии в управлении предприятием. – М.: ЮНИТИ-ДИАНА, 2005. 111 с.
2. Харисова Г. М. Управление интеллектуальной собственностью на предприятии // Российское предпринимательство. 2007. № 6. Вып. 1 (92). С. 67-70.
3. Шпилевская Е. В., Медведева О. В. Основы оценки стоимости нематериальных активов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. 218 с.

РАЗРАБОТКА НАПРАВЛЕНИЙ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ООО «547 МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

Брызгалова А. В., Соколов А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Получение наибольшего эффекта с наименьшими затратами, то есть по сути дела снижение себестоимости продукции - является актуальным для предприятия любого типа и при любой экономической формации. Важно при этом методически правильно подойти к выработке практических рекомендаций. Оптимальным путем является выполнение тщательного структурного анализа себестоимости продукции предприятия.

Выявление резервов снижения себестоимости должно опираться на комплексный технико-экономический анализ работы предприятия: изучение технического и организационного уровня производства, использование производственных мощностей и основных фондов, сырья и материалов, рабочей силы, хозяйственных связей.

Основными факторами снижения себестоимости на ООО «547 механический завод» можно считать следующие:

1. Снижение себестоимости продукции обеспечивается, прежде всего, за счет повышения производительности труда. С ростом производительности труда сокращаются затраты труда в расчете на единицу продукции, а следовательно, уменьшается и удельный вес заработной платы в структуре себестоимости.

2. Материальные затраты, как известно, в большинстве отраслей промышленности занимают большой удельный вес в структуре себестоимости продукции, поэтому даже незначительное сбережение сырья, материалов, топлива и энергии при производстве каждой единицы продукции в целом по предприятию дает крупный эффект.

3. Предприятие имеет возможность влиять на величину затрат материальных ресурсов, начиная с их заготовки. Сырье и материалы входят в себестоимость по цене их приобретения с учетом расходов на перевозку, поэтому правильный выбор поставщиков материалов влияет на себестоимость продукции. Важно обеспечить поступление материалов от таких поставщиков, которые находятся на небольшом расстоянии от предприятия, а также перевозить грузы наиболее дешевым видом транспорта.

4. Сокращение затрат на обслуживание производства и управление также снижает себестоимость продукции. Размер этих затрат на единицу продукции зависит не только от объема выпуска продукции, но и от их абсолютной суммы. Чем меньше сумма цеховых и общезаводских расходов в целом по предприятию, тем при прочих равных условиях ниже себестоимость каждого изделия.

Таким образом, внедрение мероприятий должно снизить себестоимость продукции на заводе, а это позволит увеличить объем прибыли без дополнительных капитальных вложений [1-4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Имаи Масааки Гемба Кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. – М.: Альпина Паблишер, 2009. 345 с.
2. Кузьмина М. С. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях производственной сферы. – М.: КноРус, 2012. 256 с.
3. Кузьмина М. С. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях производственной сферы. – М.: КноРус, 2013. 248 с.
4. Маха Р. Калькулирование себестоимости по прямым издержкам. – М.: Омега-Л, 2012. 144 с.

УПРАВЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИМИ ПЛАНАМИ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ССП

Карпов Г. С., Перегон И. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Переход Российской экономики на рыночные отношения диктует совершенно новый подход к вопросам управления, финансов, ценообразования и сбыта готовой продукции.

К наиболее существенным проблемам, с которыми в настоящее время сталкиваются предприятия горнодобывающей промышленности, относятся:

- существенное падение уровня добычи полезных ископаемых;
- низкие темпы освоения и ввода новых месторождений;
- повышение издержек производства;
- снижение спроса и цен на сырьевых рынках;
- высокая конкуренция;
- отсутствие поддержки со стороны государства;
- высокий уровень риска и продолжительный срок окупаемости инвестиций;
- высокая капиталоемкость производства;
- обесценение активов горных предприятий;
- сокращение эффективности резервных мощностей;
- снижение эффективности использования трудовых и финансовых ресурсов;
- административные барьеры и дискриминационное налогообложение;
- задержка оплаты потребителями за поставляемую продукцию.

Ситуация усугубляется тем, что на подавляющем большинстве таких предприятий отсутствует развитая система бизнес-планирования и стратегический менеджмент. Большинство горнодобывающих предприятий не обладает достаточным опытом анализа, прогнозирования и умением четко определять собственные цели развития, так как весь предыдущий опыт в этом направлении относился к периоду плановой экономики. Анализируя состояние стратегического планирования на горных предприятиях Урала можно отметить в основном формальный подход к его осуществлению, либо вообще его подмену прогнозами на перспективу на основе переноса тенденций развития в будущее с небольшими коррективами. Но стратегическое планирование хозяйственной деятельности предприятия подразумевает не только процесс разработки плана, но и процесс его реализации.

Эффективное стратегическое и оперативное управление предприятием позволит существенно улучшить основные параметры отработки действующих месторождений. При этом необходимо учитывать, что процесс стратегического и оперативного управления это комплекс взаимосвязанных действий в системе управления организацией. Стратегическое управление является процессом последовательных действий горнодобывающего предприятия по определению долгосрочных целей и задач, а также утверждения плана действий и распределения ресурсов, необходимых для достижения этих целей. К числу таких стратегических целей и задач можно отнести: увеличение прибыли, повышение степени рентабельности, быстроту окупаемости вложенных инвестиций, ликвидность оборотных средств, выход на внешние рынки, длительность жизнеспособности предприятия, в изменяющихся условия рынка. Оперативное же управление является средством достижения поставленных стратегических целей.

Таким образом, процесс эффективного управления должен представлять собой комплекс последовательных и взаимосвязанных действий предприятия по определению долгосрочных целей и задач, а также утверждения плана действий и распределения ресурсов, необходимых для достижения этих целей.

Но для того, чтобы разработать, а в дальнейшем и реализовать эффективную стратегию развития горных работ, необходим комплексный анализ финансово-экономического состояния горнодобывающих предприятий.

Традиционно анализ степени эффективности стратегического развития горнодобывающих предприятий, как в прочем и подавляющего большинства предприятий других отраслей экономики, осуществляется только на основе финансовых показателей, таких как, затраты прибыль рентабельность и прочие.

Но в настоящее время существует ряд моделей комплексного анализа результативности деятельности предприятия. Все эти модели основываются на выборе ключевых оценочных показателей для всех организационных уровней.

На наш взгляд, наиболее полно отвечает тем задачам, которые необходимо решать горнодобывающим предприятиям в современных условиях система сбалансированных показателей (ССП) Дэйвида Нортон и Роберта Каплана.

ССП позволяет связать стратегию предприятия с индивидуально разработанными, взаимосвязанными показателями для различных уровней управления, став ключом к пониманию бизнес процессов, стоящими за конкретными показателями, отдельными исполнителями и участниками этих бизнес-процессов. Именно внедрение СПП позволяет увязать информационное, организационное, производственное, финансовое и кадровое обеспечение предприятия, реализовать экономическую стратегию развития горных работ с целью получения положительных экономических результатов и освоения капитальных вложений при ограниченных ресурсах и повышенном риске.

Основное достоинство СПП состоит в том, что данная модель позволяет не только намечать стратегические цели, но и двигаться к ним, осуществляя оперативное управление. Процесс внедрения СПП на горнодобывающем предприятии можно представить в виде следующих взаимоувязанных поэтапных действий. На начальном этапе необходимо оценить внешние и внутренние факторы, влияющие на эффективность деятельности предприятия. На основе полученных результатов вырабатываются стратегические цели и определяются задачи, позволяющие реализовать намеченные цели. Решение поставленных задач должно осуществляться с помощью оперативного управления на основе разработанных оперативных планов. Дальнейшим шагом является разработка ключевых показателей СПП, отражающих основные аспекты деятельности горнодобывающего предприятия. Затем определяются источники данных для определения этих показателей, и выбирается техническое решение для их внедрения.

При внедрении СПП не только руководитель предприятия, но и каждый сотрудник должен четко осознавать, каковы цели его деятельности и как они связаны с основной целью предприятия. Поэтому необходимо определить компетенции конкретных сотрудников на определенном рабочем месте, ключевые показатели за которые он отвечает и критерии их достижения, а также четко определить какое вознаграждение будет предусмотрено при достижении данных показателей. Таким образом, каждый из сотрудников предприятия может определить, по каким критериям будет оцениваться его личная эффективность в работе, и каким образом, она связана с достижением основных стратегических целей предприятия.

Следующим этапом является обработка полученных показателей СПП, их анализ и оценка с точки зрения их достаточности и информативности для принятия соответствующих управленческих решений.

Таким образом, внедрение СПП позволит существенно упростить процесс управления горнодобывающим предприятием, а также установить взаимосвязь между его структурными подразделениями. Позволит получать всю необходимую информацию точно в срок заинтересованных в ней пользователей и четко идти к намеченной стратегии [1, 2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каплан Р., Нортон Д. Система сбалансированных показателей. От стратегии к действию. – М.: ОЛИМП-Бизнес, 2004.
2. Оценка эффективности деятельности компании. Практическое руководство по использованию системы сбалансированных показателей: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.

ПЕРСОНАЛ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Номировская Ю. Е.

Научный руководитель Моор И. А., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Конкурентоспособность предприятия – это его преимущество по отношению к другим предприятиям данной отрасли внутри страны и за ее пределами. Данное понятие носит относительный характер, так как одна и та же фирма в рамках региональной отраслевой группы может быть признана конкурентоспособной, а в рамках отраслей мирового рынка или его сегмента – нет.

Очевидно, что за каждым фактором стоит деятельность человека. Так, качество продукции и издержки организации напрямую зависят от квалификации работников, изготовивших товар. Финансовые ресурсы нуждаются в рациональном управлении, которое также осуществляется и зависит от квалификации персонала, ответственного за это управление. Инновационные возможности во многом определяются творческим потенциалом персонала организации, его способностью изобретать, совершенствовать деятельность.

Конкурентоспособность работника – это реальная и потенциальная его способность, личностные, деловые и профессиональные качества, выгодно отличающие его от других работников аналогичной специальности и позволяющие выдерживать конкуренцию на рынке труда.

Конкурентоспособный персонал организации – это только часть конкурентоспособности самой организации. Но именно конкурентоспособность персонала в условиях возрастающей конкуренции имеет решающее значение для успешной деятельности организации, в связи, с чем необходимо уделить особое внимание факторам, влияющим на конкурентоспособность персонала.

Проявление конкурентных преимуществ персонала определяется внешними или внутренними условиями. Специалист, работающий в конкурентоспособной среде, будет и сам стремиться быть конкурентоспособным. Однако то, в какой мере он будет конкурентоспособным в соответствующей среде, определяется ценностями самого специалиста. Внутренние, или индивидуальные, конкурентные преимущества персонала по своей природе можно условно подразделять на наследственные и приобретенные. К наследственным конкурентным преимуществам персонала относятся: способности (талант, способность к данному виду деятельности), темперамент (сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик), физические данные. К приобретенным конкурентным преимуществам персонала относятся: деловые качества (образование, специальные знания, навыки и умения), интеллигентность и культура, целенаправленность мотивации деятельности, характер (отношение к труду, к другим, к себе, к вещам), умение управлять своими эмоциями, воля, стрессоустойчивость, общительность, коммуникабельность, возраст и др. [1].

Конкурентоспособность персонала представляет собой сочетание базовых (определяющих потенциальную и фактическую эффективность труда, связанных с социально-демографическими, психофизиологическими и мотивационными особенностями рабочей силы) и частных показателей (отражающих предпочтение работодателей в рабочей силе и качестве труда, т. е. характеризующиеся мерой рыночной востребованности работника).

Таким образом, для оценки конкурентоспособности персонала необходимо выбрать систему показателей, определяющих основные конкурентные преимущества конкретного работника по отношению к другим сотрудникам предприятия. При всем многообразии показателей оценки их можно условно разделить на три следующие группы: результативность труда, профессиональное поведение, личностные качества.

Одним из традиционных способов оценки персонала является регулярная аттестация персонала, которая представляет собой процесс оценки эффективности выполнения

сотрудником своих должностных обязанностей, осуществляемая его непосредственным руководителем. Она позволяет: определить и оценить знания, умения и качества работников, выявить, оценить и развить сильные стороны работника, определить слабые стороны работника и вместе работать над их устранением, определить потребности обучения, потенциальные жалобы, проблемы дисциплины. Регулярная и систематическая оценка персонала положительно сказывается на мотивации сотрудников, их профессиональном развитии и росте. Одновременно результаты оценки являются важным элементом управления человеческими ресурсами, поскольку предоставляют возможность принимать обоснованные решения в отношении вознаграждения, продвижения, увольнения и развития сотрудников [2].

Таким образом, на сегодняшний день одной из главных целей любого предприятия является формирование работоспособного и конкурентоспособного персонала, от которого зависит точность выполнения принимаемых решений и успех работы каждого подразделения в отдельности и всего предприятия в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кантор Е. Л., Маховикова Г. А., Кантор В. Е. Экономика предприятия. – СПб.: Питер, 2012.
2. Владыкина Л. Б. Формирование конкурентоспособного персонала организации и рост нематериальных активов // Проблемы современной экономики, 2009. № 1(29).

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

28-29 апреля 2014 года

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

УДК 316.27

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ СЕРТИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Бухина К. О., Тимофеев С. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из главных задач современных организаций является обеспечение бизнес-процессов квалифицированными человеческими ресурсами требуемого качества и количества. Успех деятельности организации, её конкурентоспособность определяются качеством выпускаемой продукции, её высокой потребительской стоимостью, способностью удовлетворить интересам всех заинтересованных сторон. Всё это невозможно без квалифицированного персонала, чьи знания, умения, навыки и компетентность отвечают требованиям современного рынка.

Решению обозначенной выше проблемы может способствовать внедрение добровольной сертификации персонала на основе разработки профессиональных стандартов в соответствии с международной системой качества серии ISO 9000, включающей в себя требования к улучшению качества рабочей силы, повышению компетентности и профессиональной подготовки.

Профессиональный стандарт – нормативный документ, отражающий минимально необходимые требования к профессии по квалификационным уровням и компетенциям с учётом обеспечения качества, продуктивности и безопасности выполняемых работ. Профессиональные стандарты разрабатываются по должностям (профессиям) или на группу родственных должностей (профессий) с учетом базовой технологической компетенции, являющихся общей для различных должностей служащих (профессий рабочих) и схожим по психофизиологическим требованиям.

Разработка профессиональных стандартов и системы менеджмента качества человеческих ресурсов должна проходить в двух направлениях:

1. Приведение самой системы в соответствие с концепцией всеобщего управления качеством (Total quality management (TQM-менеджмент)), т. е. организация своей деятельности в соответствии со стандартами ISO 9000:2008, ISO 9001:2008, ISO 9004:2008.

2. Подготовка персонала к реализации этих принципов должна проходить в соответствии с ISO 10015:2007, ISO 14001:2007, OHSAS 18001:2007, OHSAS 18002:2008 и принципах TQM.

Вопрос о сертификации персонала, приведение его свойств в соответствии с требованиями стандартов профессиональной деятельности сегодня является одним из самых актуальных.

Для успешного внедрения системы сертификации персонала необходимо:

– изучить системы управления персоналом, мониторинг несоответствий в ней;

- сформировать систему менеджмента качества человеческих ресурсов и задокументировать существующие и вновь создаваемые бизнес-процессы;
- установить устойчивые коммуникации между менеджментом качества бизнес-процессов и менеджментом качества человеческих ресурсов.
- изучить и проанализировать требования к квалификации работников, разработать профессиональные стандарты по ключевым должностям;
- сформировать систему сертификации персонала;
- разработать необходимую документацию, регламентирующую процесс сертификации.

Сертификация персонала обеспечивает:

- повышение конкурентоспособности организации;
- улучшение её имиджа;
- возможность получения реальной оценки качества подготовки персонала, уровня его компетентности и профессиональной пригодности
- повышение качества предоставляемых услуг при условии успешного прохождения сертификации и принятия необходимых корректирующих действий.

Организация системы сертификации в организации требует выполнения ряда условий:

1. Определение категории персонала, подлежащего добровольной сертификации.
2. Назначение ответственных лиц за проведение данной процедуры.
3. Документационное обеспечение всего процесса, выработка локальных нормативных актов.
4. Разработка Положения о проведении сертификации персонала
5. Разработка профессиональных стандартов по ключевым должностям.
6. Поиск специализированного Центра сертификации персонала.
7. Подача заявки в Центр сертификации персонала.
8. Финансовые операции (оплата процедуры).
9. Непосредственное проведение.
10. Анализ данных, полученных после прохождения сертификации, обратная связь.
11. Проведение обучения для специалистов, не прошедших сертификацию, и ее повторное проведение.

В соответствии с требованиями ISO 9000:2001 особое внимание необходимо уделять тем категориям персонала, которые непосредственно влияют на качество производимой продукции, а также всем менеджерским должностям.

Для определения таких категорий работников целесообразно провести исследование, целью которого будет выявление степени влияния различных категорий персонала на качество производимой продукции (оказываемых услуг). Для данных категорий работников создание профессиональных стандартов является первоочередным.

Разработанные профессиональные стандарты станут основой для проведения процедуры сертификации.

Сертификация позволяет:

- расширить область собственной компетентности специалиста;
- зачислять сотрудников в кадровый резерв и использовать их в смежных функциональных областях при соответствующей дополнительной профессиональной подготовке;
- гарантировать необходимый уровень профессионализма сертифицированного специалиста.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОТИПОВ ЛИЧНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

Тимкина В. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Персонал фирмы – один из основных ее ресурсов, способствующих воплощению в жизнь стратегических замыслов руководителя. Существует огромное количество методик подбора кадров, оценки эффективности их работы. При этом практически не рассматривается самый первый и очень важный момент в работе руководителя с персоналом – четкое представление о том полном наборе функций, которые будут выполнять его сотрудники, чтобы предприятие было жизнеспособным.

Особенно плохо обстоит дело с распределением обязанностей внутри рабочего коллектива. Каждый руководитель хочет видеть в своем сотруднике универсальное существо. Бытует довольно устойчивое убеждение, что, если заплатить сотруднику достойные деньги, он может и должен освоить тот навык, который сейчас требуется предприятию. А если этого не происходит, значит, сотрудник просто «туп».

Однако, это не так. Вспомним слова Короля из книги Антуана де Сент-Экзюпери «Маленький принц»: «Если я повелю своему генералу обернуться морской чайкой и если он не выполнит приказа, это будет не его вина, а моя». С каждого надо спрашивать то, что он может дать. Многие склонности и способности индивида, а потому и характеристики его поведения, способностей предопределены устойчивыми чертами психики, составляющими его психологический тип.

Первые способы представить разнообразие типов поведения людей известны давно. Гиппократ ввёл понятие темпераментов. Исследования Павлова положили начало теории типов человеческого характера.

Важнейшую роль в появлении соционики сыграло появление работы Карла Густава Юнга, «Психологические типы», ставшей результатом почти 20-летнего труда.

Карл Густав Юнг, изучая поведение душевно больных, обнаружил четыре основных функции психики: интуиция, мышление, ощущение и эмоции, при этом преобладает активность по одной из этих функций. Также выделил две установки: экстраверсию и интроверсию, что позволило создать систему из 8 типов.

В настоящее время существуют два направления, развивающие идеи К.Г. Юнга. Эти направления сложились параллельно и независимо друг от друга, что уже может служить серьёзным подтверждением истинности наблюдений Юнга. Первое – это типология Майерс Бриггс (США); второе – соционика Аушры Аугустинавичюте (Литва).

Типологические признаки Майерс - Бриггс Юнговские установки, функции и классы в типологии Майерс - Бриггс выстроены в единую систему независимых признаков. Таким образом, получились 4 пары признаков, обозначенных латинскими буквами. Индексы-обозначения образованы от английских названий признаков:

- экстравертный E (Extraverted) – интровертный I (Introverted)
- мыслительный T (Thinking) – чувствующий F (Feeling)
- интуитивный N (Intuitive) – ощущающий S (Sensing)
- решающий J (Judging) – воспринимающий P (Perceiving).

Таким образом, типология характеров Майерс-Бриггс основана на 4 шкалах, каждая из которых представляет собой 2 диаметрально противоположных характеристики личности.

Согласно типологии Майерс-Бриггс, можно выделить 16 типов характеров:

1. ESTP – Сенсорно-логический экстраверт. Жуков
2. ISFP – Сенсорно-этический интроверт. Дюма
3. INFP – Интуитивно-этический интроверт. Есенин
4. INTP – Интуитивно-логический интроверт. Бальзак
5. ISTP – Сенсорно-логический интроверт. Габен

6. INFJ – Этико-интуитивный интроверт. Достоевский
7. INTJ – Логико-интуитивный рациональный интроверт. Робеспьер
8. ISFJ – Этико-сенсорный интроверт. Драйзер
9. ISTJ – Логико-сенсорный интроверт. Максим Горький
10. ENFJ – Этико-интуитивный экстраверт. Гамлет
11. ENTJ – Логико-интуитивный экстраверт. Джек Лондон
12. ESFJ – Этико-сенсорный экстраверт. Гюго
13. ESTJ – Логико-сенсорный экстраверт. Штирлиц
14. ENFP – Интуитивно-этический экстраверт. Гексли
15. ENTP – Интуитивно-логический экстраверт. Дон Кихот
16. ESFP – Сенсорно-этический экстраверт. Наполеон.

Особенности типологии Майерс-Бриггс заключаются в следующем:

- Нет «плохих» и «хороших» типов – есть индивидуальные особенности.
- Каждая из функций присутствует у каждого человека, разница только в степени выраженности.

- «Слабая» функция может быть развита при необходимости.

Основной процедурой отбора на основе соционики является соционическое тестирование.

Существует несколько способов типирования людей: тестирование, интервьюирование, наблюдение за поведением и физиогномика. Для соционического тестирования используются такие тесты, как известный опросник MBTI.

Наблюдение за поведением строится на оценки характера, жестов и движений. Например, человек типа логико-сенсорный интроверт прочно стоит на ногах, производит впечатление солидности и твердости. Голова на плечах сидит ровно, неподвижно, ею практически не вращает. Выражение лица статичное, без эмоциональное, сосредоточенное. Часто ведет себя как галантный кавалер, изысканно и учтиво. Умело ухаживает за дамами. Для более точной диагностики типа требуется определенный опыт, наблюдательность и внимание со стороны типизирующего специалиста. Этот метод лучше использовать как вспомогательный, нежели как панацею.

Применять метод физиогномики рекомендуется только опытным типизирующим, которые четко знают, какие черты лица и мимика характерны для представителей тех или иных социотипов. К примеру, у логико-сенсорный экстраверта (Штирлиц) рубленый профиль, массивный подбородок - «кирпичом», «лопатой», женщины кажутся мужеподобными, плотно сжимает губы, можно сказать «Кол съел» – горделивая фиксированная осанка, «Грудь колесом» – развитая грудная клетка, ухоженная внешность, не носит усы и бороду, цепкий взгляд, фиксирующий предметы и детали, крупный выступающий нос с горбинкой.

Таким образом, типология личности Майерс и Бриггс поможет не только правильно распределить работы и сферы деятельности среди персонала, определить его сильные стороны и зоны роста, но и определить наиболее подходящую для него мотивацию, а также способы повысить эффективность адаптации сотрудников.

ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ

Карпова С. М., Банникова Т. И.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно – художественная академия»

Искусство менеджмента – это умение работать посредством других людей, а не выполнять всю работу самому. Задача менеджера – уметь анализировать информацию, организовывать, планировать, принимать стратегические решения. Однако очень часто огромное количество повседневных дел и забот отнимает рабочее время менеджера, не давая возможности сосредоточиться на самом главном. Выход очевиден: необходимо научиться распределять свое время так, чтобы получать от него максимальную отдачу. Менеджер должен помнить, что он всего лишь один человек, и независимо от того, как усердно он работает, он не в силах сделать больше, чем может сделать один человек. Поэтому его главная функция заключается в том, чтобы правильно организовать работу людей, находящихся у него в подчинении.

В теории управления общепризнанным является «золотое правило»: самое важное умение руководителя – это получение нужных ему результатов через своих подчиненных. В той мере, в какой он умело передает свои полномочия исполнителям, он эффективно руководит. Чем больше и чаще передается работа вместе с частью ответственности, тем выше результаты организации в целом.

Задачей руководителя является организовать процесс (сценарий, игру), при котором люди хотели бы работать с максимальной отдачей, так как желание работать в группе и достигать собственной реализации – естественное состояние нормального человека.

Одним из эффективных способов регулировать количество выполняемой работы может стать делегирование – передача полномочий и ответственности подчиненным. Руководитель должен научиться делегировать свои полномочия. Чем больше полномочий и ответственности руководитель передает своим подчиненным, тем выше его способность руководить людьми.

Роль делегирования обозначена в самом его определении. Оно представляет собой средство, при помощи которого руководство ставит перед сотрудниками бесчисленные задачи, которые должны быть выполнены в срок для достижения целей всей организации. Если существенная задача не делегирована другому человеку, руководитель вынужден будет выполнять ее сам, что, конечно, во многих случаях невозможно, так как время и способности руководителя ограничены.

Искусство менеджера заключается в умении мобилизовать и координировать, применить все имеющиеся у подчиненных способности, навыки и знания. Делегирование полномочий невозможно переоценить.

Во-первых, делегирование позволяет руководителю высвободить время и силы для того, чтобы заняться самыми важными, первостепенными и перспективными задачами.

Во-вторых, оно может быть методом обучения подающих надежды сотрудников и формирования из них кадрового резерва.

В-третьих, делегирование может использоваться как прием изучения коллектива и отдельных подчиненных. Поручая своим сотрудникам те или иные управленческие работы, руководитель дает им шанс проявить свои способности.

В-четвертых, временные отношения подчинения одних сотрудников другим позволяют выявить наиболее работоспособные группы, дружеские отношения между членами коллектива, т. е. неформальную структуру. Однако, применяя делегирование как психологический инструмент, следует соблюдать определенную осторожность и осмотрительность.

Делегирование при умелом поведении руководителя воспринимается подчиненными как особое доверие. Это один из видов морального поощрения.

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ

Карпова С. М., Банникова Т. И.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

В настоящее время во многих странах наблюдается тенденция к продвижению женщин в различных сферах человеческой деятельности. Однако использование женского труда в управлении остается для российских условий по-прежнему новым и непривычным явлением. В последние десятилетия влияние гендерных различий на трудовую деятельность и карьеру, особенности поведения женщин в организации стало объектом специальных исследований. Проблемы труда женщин, особенно руководителей, периодически освещаются в работах отечественных и зарубежных ученых, а также в результатах многочисленных социологических исследований.

В современном обществе сложился целый ряд объективных условий, благоприятствующих расширению и развитию именно женского менеджмента. Общество все более ориентируется на демократические принципы управления, на первое место выходят информационные технологии, преобладающее значение получает сфера услуг, с соответствующей ей моделью деловых отношений, что вполне отвечает женским особенностям ведения бизнеса. Востребованность женского стиля управления определяется также качественными изменениями в самом менеджменте, который сейчас приобретает социальный, инновационный и ориентированный на человека характер.

Для того чтобы человек стал хорошим руководителем, он, вне зависимости от пола, должен обладать особыми качествами: сильным характером, высокой личной ответственностью за результаты труда, тонким деловым чутьем, высокой трудоспособностью и активностью, умением воодушевлять и вести за собой коллектив и пр. В современном мире эти свойства присущи как мужчинам, так и женщинам.

Управленческий мир сегодня меняется очень быстро. Жесткая иерархия постепенно уступает место более гибкому управлению, построенному на убеждении и мотивации.

В этом и есть самое главное отличие мужского и женского стилей управления. Если мужчины предпочитают выстраивать вертикальную властную пирамиду, основанную на иерархии и принуждении, то женщины, наоборот, используют более тонкие инструменты управления, основанные на горизонтальных связях, т.е. внимании к исполнителям и мотивации их на личностном уровне.

Какие проблемы существуют у женщин-руководителей? Их гораздо больше, чем у руководителей - мужчин. К ним относятся как их общие проблемы, так и специфические.

Например, проблема дефицита времени. Если у мужчин нехватка времени распространяется только на их работу, то у женщины дополнительно и на домашнее хозяйство, которое она вынуждена вести, как прежде, даже при наличии помощников. Мужчина дома охотно становится подчиненным, а женщине уступает роль управляющего семейной экономикой.

Когда женщина-руководитель проявляет жесткость и требовательность, необходимую для выполнения какой-либо работы в срок, на эмоциональном уровне подчиненными это может восприниматься как проявление «неженских качеств», так как от женщины-руководителя традиционно ожидают мягкости и уступчивости. Если мужчинам чаще прощают крики и разносы, женщинам-руководителям такой тип поведения не прощают никогда.

Итак, гендерные аспекты в менеджменте стали сегодня реальностью. Поиск места и роли женщины в управлении связан во многом с изменением политической ситуации, правовых основ и общих подходов к теории менеджмента, поиском объективных оснований исследования специфического феномена – женщина-руководитель.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Васильева А. А., Ветошкин В. И.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

Сегодня современное российское общество столкнулось с острой нехваткой компетентных кадров на российских предприятиях. В современных социально-экономических условиях единственное решение данной проблемы заключается в необходимости создания предприятиями собственных систем корпоративного обучения.

подавляющее большинство современных представлений фокусируются на эффективности профессионального обучения конкретных сотрудников.

М. Армстронг приводит десять основных условий эффективности профессионального обучения [1]:

1. Работники должны быть мотивированы обучаться. Они должны отдавать себе отчет в том, что если они хотят, чтобы от их работы они сами и другие люди получали удовлетворение, то их нынешний уровень знаний, навыков или компетентности, существующие установки и поведение необходимо совершенствовать. Поэтому они должны ясно представлять себе, какое поведение им следует усвоить.

2. Обучающимся следует установить стандарты выполнения работы. Обучающиеся должны ясно определить цели и стандарты, которые они считают приемлемыми и могут использовать для оценки своего развития.

3. У обучающихся должно быть руководство. Им необходимо руководство и обратная связь о том, как они учатся. Самомотивированные работники большую часть этого могут обеспечить себе сами, но все же должен быть преподаватель, чтобы поддерживать их и помогать, когда это необходимо.

4. Обучающиеся должны получать удовлетворение от обучения. Они способны учиться в самых тяжелых условиях, если обучение удовлетворяет одну или несколько их потребностей. И наоборот, самые лучшие программы обучения могут не оправдать ожиданий, если обучающиеся не видят в них пользы.

5. Обучение — активный, а не пассивный процесс. Необходимо, чтобы обучающиеся были увлечены своими преподавателями, соучениками и предметом программы обучения.

6. Следует применять подходящие методы. Преподаватели имеют большой запас учебных тем и средств обучения. Но они должны разборчиво их использовать, в соответствии с потребностями должности, работника и группы.

7. Методы обучения должны быть разнообразными. Использование разнообразных методик, при условии, что все они одинаково подходят для конкретных условий, способствует обучению, поддерживая интерес обучающихся.

8. Следует выделить время на усвоение новых навыков. На то, чтобы усвоить, проверить и принять новые навыки, требуется время. Его следует предусмотреть в программе обучения. Очень многие преподаватели чрезмерно переполняют свои программы новой информацией и не дают достаточных возможностей для ее практического освоения.

9. Правильное поведение обучающихся должно подкрепляться. Обычно обучающиеся хотят незамедлительно знать, правильно ли они делают то, чему их учат. В длительных программах обучения требуются промежуточные шаги, на которых могут быть закреплены новые навыки.

10. Необходимо понимать, что существуют разные уровни обучения и что они требуют разных методов и занимают разное время.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы.

Чтобы управлять эффективностью обучения персонала, необходимо иметь инструменты оценки социальной и экономической эффективности.

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА

Васильева А. А., Ветошкин В. И.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

Управление персоналом представляет собой многогранную деятельность, значительно более сложную подчас, чем даже сам процесс производства, Оно в значительной мере содействует достижению наибольшей эффективности деятельности фирмы, осуществляя:

- а) помощь фирме в достижении ее целей;
- б) эффективное использование мастерства и возможностей работников;
- в) обеспечение фирмы высококвалифицированными и заинтересованными служащими;
- г) концентрацию стремлений к наиболее полному удовлетворению своей работой, к наиболее полному самовыражению;
- д) развитие и поддержание на высоком уровне качества жизни, которое делает желанной работу в фирме;
- е) помощь в создании и сохранении хорошего морально-психологического климата;
- ё) управление ростом карьеры (продвижением) к взаимной выгоде служащих и руководства фирмы.

Несомненно, что это обеспечение эффективности фирмы возможно лишь тогда, когда самоуправление персоналом является эффективной деятельностью, когда оно РЕЗУЛЬТАТИВНО. При управлении по результатам возможности организации используются таким образом, чтобы планы деятельности простирались от их стратегического уровня до планов индивидуального использования рабочего времени отдельным работником. Ядром управления по результатам является желание персонала достичь определенных результатов. Сама по себе организация не может иметь такого желания, оно может быть только у отдельных индивидов. Процесс планирования работы фирмы, являющейся важнейшей в системе функционального управления, обязательно должен включать в себя процесс ЖЕЛАНИЯ результатов, то есть стремления работников осуществлять свою деятельность наиболее эффективным образом.

В соответствии с этим в планировании: составляются планы деятельности работников и их развития, определяется обеспечивающее бюджетирование; добиваются у работников ясности в понимании результативности их деятельности; определяют нацеленность на результативность каждого подразделения фирмы в соответствии с позициями стратегического управления и с учетом их интересов; определяют календарную точность реализации всех процессов. В планировании, при управлении по результатам, человек рассматривается как единое целое, и его воля и желания лежат в основе всего.

Эффективность работы персонала следует рассматривать как часть общей эффективности производства. В экономической теории, как известно, эффективность определяется исходя из поставленных целей, как функция достигнутых результатов и затраченных на это ресурсов. В соответствии с современными взглядами эффективность является оценочной категорией, так как всегда связана с отношением ценности результата к ценности затрат. В современных условиях нет единого подхода к проблеме измерения эффективности работы персонала. Сложность заключается в том, что процесс трудовой деятельности персонала тесно связан с производственными процессами и его конечными результатами, социальной деятельностью общества, экономическим развитием предприятия и т. д. Выделяют три методических подхода к оценке эффективности. Сторонники первого считают, что персонал предприятия является совокупным общественным работником, непосредственно воздействующим на производство, поэтому конечные результаты производства должны служить критериальными показателями эффективности персонала. В качестве таких показателей принимаются численные значения конечных результатов работы предприятия за конкретный период (год, квартал, месяц): прибыль предприятия (балансовая, валовая, чистая); затраты на один руб. продукции (себестоимость); уровень рентабельности

(отношение прибыли к себестоимости); объем товарной продукции; объем реализованной продукции (выручка); доход предприятия (валовой, чистый); культура производства; качество продукции (процент продукции, сданной с первого предъявления); дивиденды на одну акцию (обыкновенную и привилегированную); коэффициенты экономической эффективности; срок окупаемости капитальных затрат.

Перечисленные показатели, несомненно, отражают конечные результаты производства и могут служить основой расчета эффективности работы персонала. Однако на них оказывают влияние и другие факторы производства: - средства труда (структура основных производственных фондов, уровень механизации и автоматизации производства, коэффициент сменности работы оборудования, фондоотдача основанных производственных фондов, норма амортизации оборудования и др.); - предметы труда (стоимость покупных материалов, качество комплектующих деталей, запасы материалов на складах, оборачиваемость оборотных средств, удельный вес материальных затрат в стоимости продукции и др.); - технология производства (уровень специализации и кооперации, длительность производственного цикла, ритмичность производства, коэффициент сменности, надежность производства и др.) Поэтому необходимо оценить воздействие трудовой деятельности персонала на конечные результаты производства.

На основании второго подхода к оценке эффективности работы персонала считается, что критериальные показатели должны отражать результативность, качество и сложность живого труда или трудовой деятельности. В качестве таких показателей оценки выделяются:

- производительность труда (выработка на одного работника);
- темпы роста производительности труда и заработной платы;
- удельный вес заработной платы в себестоимости продукции;
- общий фонд оплаты труда;
- процент выполнения норм выработки;
- потери рабочего времени (целодневные и внутрисменные);
- качество труда рабочих (процент брака);
- механовооруженность труда;
- фондовооруженность труда;
- трудоемкость продукции;
- коэффициент сложности работ и труда;
- уровень производственного травматизма;
- общая численность персонала.

Данные показатели всесторонне отражают эффективность трудовой деятельности персонала и могут служить основой для выбора критериев. Вместе с тем они не характеризуют уровень организации работы персонала и социальную эффективность, которые также влияют на конечные результаты производства и непосредственно связаны с персоналом производства.

На основании третьего подхода считается, что эффективность работы персонала в значительной степени определяется организацией его работы, мотивацией труда, социально-психологическим климатом в коллективе, т. е. больше зависит от форм и методов работы с персоналом. В качестве критериев эффективности работы персонала предлагаются такие показатели: текучесть кадров; уровень квалификации персонала; уровень трудовой и исполнительской дисциплины; профессионально-квалификационная структура; соотношение рабочих и служащих; использование фонда рабочего времени; социальная структура персонала; удельный вес нарушителей трудовой дисциплины; равномерность загрузки персонала; надежность работы персонала; затраты на одного работника; затраты на управление; уровень накладных расходов; выполнение плана социального развития; социально-психологический климат в коллективе; качество работы персонала.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ КРІ ДЛЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ

Кутарева Н. М., Деряшкина А. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для повышения результативности бизнеса важно уметь оценивать факторы, которые влияют на ее рост, соотносить результаты ежедневных операций со стратегическими целями.

Поэтому руководителям, в т. ч. и директору по персоналу, необходим инструментарий, который позволил бы наполнить процесс принятия управленческих решений в системе стратегического управления адекватной и достаточной информацией. Таким инструментом является система ключевых показателей эффективности деятельности, или КРІ (Key Performance Indicator), – действенный способ достижения стратегических целей и задач, позволяющий сделать HR-систему прозрачной и понятной.

Метод КРІ позволяет управлять эффективностью: устанавливать измеримые задачи (планирование вектора развития), затем оценивать и мотивировать их достижение. Цель данной работы – разработка и внедрение общей системы КРІ для HR-подразделений и определение возможных вариантов ее применения в зависимости от принятой стратегии управления персоналом. Предметом исследования являются подходы к формированию интегрированной модели КРІ, а также перечень показателей, с помощью которых можно оценить работу HR-подразделения и направить усилия сотрудников в нужное, стратегически значимое русло.

В ходе работы проанализированы методики формирования «дерева» показателей при построении интегрированной модели КРІ для отделов персонала, сформулированы рекомендации по выбору показателей и проанализированы преимущества и риски внедрения системы КРІ для HR-подразделений. Еще одной задачей данного исследования является анализ и классификация показателей оценки деятельности HR-служб.

В качестве КРІ отдела персонала могут быть выбраны следующие:

1. Привлечение и отбор:
 - скорость закрытия вакансий;
 - процент сотрудников, прошедших испытательный срок;
 - общее время «простоя» незаполненных вакансий;
 - количество закрытых вакансий.
 2. Обучение и развитие, оценка:
 - выполнение бюджета по обучению;
 - процент хороших оценок обучаемых по результатам тестирования;
 - процент сотрудников, прошедших аттестацию с высокими оценками;
 - текучесть ключевых (ценных) сотрудников;
 - количество сотрудников с индивидуальными планами развития.
 3. Финансовые показатели:
 - отношение ФОТ к прибыли, выручке, штатной численности;
 - абсолютный и относительный бюджет HR-службы.
 4. Показатели удовлетворенности:
 - удовлетворенность генерального директора деятельностью службы персонала (руководителя службы персонала);
 - удовлетворенность руководителей структурных подразделений деятельностью службы персонала;
 - абсолютное и относительное количество жалоб и конфликтов;
 - индекс удовлетворенности сотрудников (ESI).
- Таким образом, разработка КРІ позволяет лучше оценить результативность работы службы управления персоналом.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЗАЕМНОГО ТРУДА

Чашегорова Н. А., Дорогина А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В последнее время, особенно в управлении персоналом, весьма активно дискутируется проблема заемного труда.

Под заемным трудом понимают обычно лизинг персонала, выведение за штат, привлечение работников сторонних организаций для выполнения определенных видов непрофильных работ (аутсорсинг).

Слово «аутсорсинг персонала» происходит от английских out – «вне» и source – «источник». То есть прямой перевод – использование внешних источников (ресурсов). Таким образом, аутсорсинг персонала есть использование трудовых ресурсов, не находящихся в штате организации.

Рассмотрим плюсы и минусы аутсорсинга.

Плюсы аутсорсинга:

1. Экономия средств. Стоимость аутсорсинга высока, но в долгосрочном периоде она оказывается существенно меньше, чем затраты на построение и поддержание собственной ИТ-структуры. Определенные плюсы образуются и при налогообложении, так как по правилам Налогового Кодекса затраты на услуги являются расходной частью и уменьшают размер налогооблагаемой базы. Также существенно экономятся средства на офисные площади, рабочие места, оргтехнику, канцтовары, лицензионное программное обеспечение.

2. Постоянная бесперебойная работа без ежегодных отпусков, больничных, отгулах. Нанятый персонал работают постоянно, есть возможность подмены одного специалиста другим и оперативного выполнения запросов работодателя.

3. Экономия времени из-за отсутствия потребности в организации подбора собственного персонала и создания собственной ИТ-структуры.

4. Профессионализм, так как фирма-аутсорсер имеет в своем штате команду высококвалифицированных специалистов и обладает богатым опытом выполнения аналогичных проектов.

5. Аутсорсинг снимает с работодателя основную юридическую и социальную ответственность перед сотрудниками. Эту ответственность обязана взять на себя фирма-аутсорсер.

Наряду с плюсами существуют минусы аутсорсинга:

1. Недобросовестность фирмы-аутсорсер. В связи с широким распространением данных услуг на рынке труда, появляются все больше компаний, которые предоставляют неквалифицированных специалистов или вовсе не предоставляют их в нужные сроки.

2. Высокая стоимость услуг в краткосрочном периоде. Если необходима команда специалистов на краткосрочный проект, и в зависимости от места расположения предприятия, то это довольно существенно отразится на стоимости услуг аутсорсинга по сравнению с сэкономленными средствами.

3. Невозможность в полной мере контролировать специалистов. Руководство компании-работодателя может контролировать сотрудников аутсорсинга, если они полностью ему подчиняются по договору. Если же это проектная работа с постановкой конечной цели, то здесь команда вправе действовать по своему усмотрению.

4. Отсутствие вовлеченности у внешних сотрудников. Даже при достаточно долгосрочных договорах (один год - практически максимальный срок аутсорсинговых контрактов) каждый человек из заштатного корпуса подсознательно не воспринимает фирму фактического работодателя как свое рабочее место. И это некоторым образом нарушает заботливо прививаемый корпоративный дух.

ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММЫ АДАПТАЦИИ НА РАБОТУ ТРУДОВОГО КОЛЛЕКТИВА

Дылдина А. Л.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Адаптация сотрудников – это процесс приспособления работников к условиям трудовой деятельности, включающий освоение корпоративных правил, норм и стандартов, а также знакомство с условиями и содержанием трудовой деятельности.

Существует несколько аспектов адаптации сотрудника на новом месте работы.

Корпоративная адаптация. Приступая к работе, сотрудник должен понимать не только специфику деятельности компании, но и знать ее историю, стратегические цели и задачи, учитывать в своей деятельности особенности корпоративного управления и организационной структуры. В связи с этим сотруднику необходимо получить ответы на следующие вопросы: каковы ключевые цели и задачи компании? Какое место занимает компания на рынке? Кто являются главными клиентами и партнерами компании? Кто наши основные конкуренты?

Социально-психологическая адаптация. В процессе социально-психологической адаптации происходит включение работника в корпоративную культуру компании с ее уникальными традициями, ценностями, особенностями отношений и правилами взаимодействия. Присоединяясь к корпоративной культуре компании, сотрудник должен знать, какие правила общения и взаимодействия между людьми приняты в этой компании? Какого поведения от меня ждут? Как принято обращаться к сотрудникам, подчиненным, руководителям?

Профессиональная адаптация. Осваиваясь в компании, сотрудник, прежде всего, должен понимать, хватает ли ему знаний, умений и навыков для выполнения порученной работы или же ему требуется дополнительное обучение? Эти вопросы интересуют не только самого сотрудника, но и его непосредственного руководителя, а также службу персонала. Профессиональный аспект адаптации заключается в том, что сотрудник должен понять и освоить особенности будущей деятельности: свои непосредственные профессиональные обязанности, используемые в компании технологии работы, существующие нормативы и технические требования, перспективы своего профессионального карьерного роста в компании и т. д.

Психофизиологическая адаптация. В процессе психофизиологической адаптации происходит приспособление сотрудника к новым физическим и психологическим нагрузкам, особенностям условий труда. При этом особое внимание вопросам психофизиологической адаптации следует уделить при сменном графике работы, ненормированном рабочем дне и длительных командировках.

Как правило, продолжительность адаптационного периода составляет 3 месяца и по времени совпадает с испытательным сроком. Совпадение этих двух процессов не случайно. С одной стороны, во время испытательного срока можно определить реальные способности и возможности сотрудника, а также то, насколько они соответствуют установленным требованиям и первоначальным ожиданиям. С другой стороны, в этот период важно помочь сотруднику максимально быстро приспособиться к новым условиям, чтобы проявить свои профессиональные и деловые качества в полном объеме.

Адаптационная программа разрабатывается с учетом конкретных целей, особенностей компании, ее корпоративной культуры, категории сотрудников и сферы их деятельности (например, программы адаптации для молодых специалистов и для руководителей будут существенно отличаться друг от друга), а также ряда других факторов.

Первым шагом в разработке программы адаптации является определение целей и задач целевой группы сотрудников, которые она должна решать, для которых она предназначена, а также сроков ее реализации.

Вторым шагом является разработка системы адаптационных мероприятий, способствующих быстрому и эффективному приспособлению новых сотрудников к условиям работы в компании. В содержание адаптационной программы могут быть включены такие мероприятия, как вводный семинар – ознакомительное и командообразующее мероприятие, цель которого – создание у новых сотрудников целостного представления о компании. Также возможно проведение ознакомительных экскурсий по предприятию, курс специальной адаптации, задачей которого является предоставление новому работнику необходимой информации о подразделении и особенностях его должности.

Третьим шагом является разработка инструментов мониторинга и оценки эффективности адаптационной программы. Это могут быть специальные оценочные формы, которые заполняют сотрудник, его руководитель и менеджер по персоналу. Зачастую используют два метода оценки:

- ассесмент-центр – комплексная оценка личностно-профессиональных качеств сотрудника с целью определения его сильных сторон и областей для дальнейшего развития, с возможным последующим составлением индивидуального плана развития на первый год работы;

- аттестация по итогам прохождения испытательного срока – оценка результативности проделанной работы, уровня достижений сотрудника и принятие решения о его переводе в основной штат.

Задумываясь о необходимости создания программы адаптации новых сотрудников в своей компании, важно помнить, что найти нужного человека для бизнеса – это только часть дела. Не менее важно помочь новичку освоиться на новом для него месте, вписаться в коллектив, для того чтобы раскрыть свои лучшие стороны, быстро и уверенно выйти на уровень максимальной производительности труда.

Менеджер может лично вводить в курс дела новичка, объясняя его роль и полномочия, трудовые приемы и методы работы, личным примером показывая, как необходимо выполнять ту или иную работу. Но может и назначить ему наставника. Постепенно молодой сотрудник включится в работу коллектива и примет его порядки и правила деятельности. Однако менеджер может поступить иначе: предоставить новому работнику разобраться во всем самостоятельно. Этот путь может быть использован лишь в отношении людей с сильной волей и твердым характером.

В процессе адаптации нового сотрудника наибольшую опасность представляют ситуации, отрицательно влияющие на его вхождение в рабочий ритм коллектива, например сложности, связанные с перегрузками и дефицитом информации. С целью помощи новичкам и обеспечения безопасности труда к каждому из них руководитель «прикрепляет» куратора. Кроме того, им выдают памятки «Первые шаги в новой должности». Совместно с представителем отдела кадров начальник подразделения и назначенный куратор оформляют «Карту контроля введения в должность», в которой подробно описаны все адаптационные мероприятия, порядок предоставления информации о них, сроки и ответственные лица. На протяжении трех месяцев менеджер по персоналу контролирует успешность прохождения сотрудником испытания, беседует с ним, а также с его руководителем и куратором, выясняя наличие проблем и причины их возникновения, помогая их преодолевать.

Заметно сложнее протекает процесс включения в коллектив более опытного сотрудника. Здесь имеет место столкновение его убеждений с мнениями руководителя и всего коллектива. Новый человек может приобрести как сторонников, так и противников, тем самым расколоть коллектив. Но он может и принять ценности и верования нового коллектива и полностью подчиниться его руководству. Это зависит от человека — стремится ли он к роли простого исполнителя чужой воли или избрал более трудный путь независимости и самостоятельности. Поэтому менеджеру всегда надо знать, кого он желал бы иметь в коллективе.

УРОВНИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Савин В. Н., Кляйзер Е. С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»

В процессе экономического кризиса изменяется профессионально-квалификационная структура общества, и в этой связи определённой части трудоспособного населения приходится менять профессию или предприятие либо и то и другое вместе. При этом возникают диалектически взаимосвязанные процессы трудовой адаптации и дезадаптации, на которые в ряде случаев накладываются процессы миграционной (при переезде из одного пункта в другой) адаптации и дезадаптации.

Трудовая адаптация является одним из видов социальной адаптации, и поэтому в ней, как в зеркале, отражаются закономерности и особенности последней. Рассмотрим объем и содержание понятия «адаптация».

В философской, социологической и психологической литературе, посвященной проблеме адаптации, предлагаются различные определения понятия «адаптация». Детальный анализ дефиниций понятия «адаптация» представлен в исследованиях Т. В. Середы. Он дал анализ 46 дефиниций понятия «адаптация». Нам представляется целесообразным определить понятие «адаптация» следующим образом: адаптация – это активный процесс приспособления человека к изменившимся условиям, в основе которого лежит процесс фиксации и гиперфиксации психологических установок, корректировка мотивов и целей в соответствии с адекватной ситуацией деятельностью, в процессе которой вырабатываются новые психологические и профессиональные качества личности.

При этом необходимо различать понятия «привыкание», «привычка» и «адаптация». Эти понятия различаются тем, что в процессе адаптации к новой ситуации человек должен «глушить» прежние привычки и вырабатывать новые. Соответственно индивиду необходимо «глушить» прежние психологические установки, неадекватные новой ситуации, и ему нужно время для фиксации и гиперфиксации новых психологических установок, адекватных новой ситуации. В адекватной новой ситуации установке действительность инструментально отражается с позиций потребностей индивида. Поэтому адаптация – это активный деятельный процесс, где человек выступает как субъект своего адаптивного поведения и своей адаптивной деятельности, то время как привыкание - формирование новых привычек - это пассивный процесс, где человек выступает в форме объекта, когда он не выделяет себя из своего поведения.

При этом под психологической установкой понимается целостное подсознательное состояние личности, в котором отражается отношение к объекту, готовность к деятельности, её направленность, эскиз будущего поведения. Установка представляет собой такое подсознательное психическое состояние, которое возникает на стыке потребностей индивида и воздействия соответствующих предметов. Установку как психическое состояние индивида необходимо рассматривать с двух точек зрения. С одной стороны, установка - такое состояние организма, в котором отражено определённое обстоятельство. Она является формой отражающего отношения индивида к действительности, с другой – установка представляет собой основу действия индивида.

Представляется необходимым построить иерархическую классификационную модель психологических установок. В качестве логического основания первого классификационного ряда иерархической классификации установок выступают виды психической активности человека. Психическая активность человека разворачивается на трёх уровнях: *на уровне индивида, на уровне субъекта и на уровне личности*. В зависимости от того, какой сложности задачу приходится выполнять человеку, он включает активность соответствующего уровня.

ОСОБЕННОСТИ НАЙМА И ОТБОРА ПЕРСОНАЛА С ПОМОЩЬЮ РЕКРУТИНГОВЫХ АГЕНТСТВ

Полянок О. В., Колодина А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время при приеме на работу зачастую ограничиваются изучением документов и беседой с теми, кто пришел сам по объявлению, узнал о вакансии от знакомых, либо направлен центром занятости, и, что характерно для большинства малых предприятий, сведения о кандидатах не оставляются в базе данных на будущее. Этого явно недостаточно для обеспечения организации кадрами, которые действительно могут принести ей пользу.

Кадровые агентства становятся внештатной службой персонала, с определенной технологией поиска и отбора кандидатов. Услуги такого рода оплачивает компания-заказчик, агентство проводит конкурс среди претендентов на вакантную должность, затем следует кропотливый отбор по ключевым компетенциям, проводит сложную аналитическую деятельность, ведёт постоянно переговоры с заказчиками, выполняют консалтинговые функции, а также предоставляет психологическое тестирование и др. дополнительные трудозатратные услуги.

Обычно агентства ищут кандидатов через собственную базу данных, рекламу вакансий в СМИ, в т. ч. Internet, но сегодня наиболее часто используется и востребован прямой поиск. С помощью услуг рекрутингового агентства может быть найдена основная масса сотрудников: от рядовых исполнителей до линейных менеджеров. О компетенции агентства в какой-то мере можно судить по телефонным переговорам консультантов: насколько грамотно работники агентства презентуют свою компанию, свои услуги. Рекрутер также ещё и эксперт, который может проконсультировать по различным вопросам в области персонала. Консультанту необходимо быть в курсе рынка заработных плат, рейтинга специалистов, востребованных на сегодняшний день, владеть различными технологиями поиска, быть хорошим переговорщиком.

Для снятия заказа консультант кадрового агентства обязательно приедет в офис заказчика. Основные задачи консультанта при этом: согласование условий договора о предоставлении рекрутинговых услуг, получение подробного описания вакантной должности, но и удачная презентация агентства. Рекрутер должен понять, какое место компания занимает на рынке, какая здесь корпоративная культура; какого психологического склада нужен работник и с кем он будет работать; кто будет проводить отбор внутри компании; существует ли в компании профессиональный и карьерный рост для будущего работника.

Надёжность подбора - это ответственность и гарантии, которые берёт на себя рекрутинговое агентство. Ответственность агентство несёт за то, что представленный кандидат способен чётко решать задачи того уровня, который необходим. Гарантии в зависимости от серьёзности позиции делятся от 3 до 6 месяцев. Консультанту необходимо обеспечивать обратную связь с нанятым кандидатом и клиентом в течение испытательного срока

Повышение эффективности и надёжности подбора связывается с последовательным проведением проверки деловых и личностных качеств кандидата, основанной на взаимодополняющих методах их выявления и источниках информации.

Любая динамично развивающаяся рекрутинговая компания сталкивается на своем пути с различного рода трудностями и старается отработать свой механизм найма и отбора до совершенства. Но, тем не менее, существуют ряд проблем как общих, с которыми сталкивается большинство агентств по подбору персонала так и те недостатки, которые существуют в работе консультантов.

– Первая проблема, возникающая на этапе знакомства кадрового агентства и компании, связана с непониманием самой услуги.

– Часто на этапе переговоров очень острым становится вопрос обсуждения гонорара кадрового агентства за работу по подбору.

МОТИВАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

Рыбакова К. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Проблемы мотивации субъектов к деятельности всегда были и остаются по сегодняшний день наиболее актуальными. Актуальность проблем мотивации не оспаривается ни наукой, ни практикой, так как от четкой разработки эффективной системы мотивации зависит не только повышение социальной и творческой активности конкретного человека (менеджера, рабочего, студента), но и конечные результаты деятельности предприятий как производственной, так и непроизводственной сфер деятельности.

Мотивация – это побуждение к деятельности совокупностью различных мотивов, это создание конкретного состояния личности, которое определяет, насколько активно человек действует в определенной ситуации. Мотив – это повод, причина, необходимость действовать.

В настоящей статье затронуты вопросы мотивации в процессе обучения студентов в вузе, в частности при изучении таких дисциплин как: «Основы теории управления»; «Управление персоналом организации»; «Маркетинг персонала» и др.

В период модернизации российского высшего образования при обучении студентов предполагается не просто трансляция знаний, умений и навыков от преподавателя к студенту, а формирование у будущих специалистов профессиональной компетентности. Таким образом, основной целью профессионального образования является подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных областях деятельности, готового к профессиональному росту. Поэтому основная задача преподавания и изучения экономических дисциплин в высших учебных заведениях состоит в том, чтобы помочь студентам выработать экономический образ мышления и уметь в дальнейшем с наибольшей отдачей действовать в условиях рыночных отношений. Это даст им возможность грамотно оценивать ту или иную ситуацию при управлении организацией, принимать более обоснованные, а значит, более эффективные стратегические решения относительно деятельности своих фирм, уметь налаживать эффективные контакты с поставщиками, потребителями, конкурентами, государственными чиновниками.

В организации современного учебного процесса большую роль играет мотивация студентов. Мотивация студентов является одной из самых сложных педагогических проблем.

Мотивация - общее название процесса побуждения студентов к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания предметов. Имея в виду педагога, речь идет о мотивации обучения. С позиции обучаемого речь идет о мотивации учения. Мотивация как побуждение, вызывающее активность личности и определяющее её направление, особенно необходима в процессе обучения.

Мотивационными процессами в обучении студентов можно и нужно управлять: создавать условия для развития внутренних мотивов, стимулировать студентов. Мотивы к обучению могут быть различные: социальные, познавательные, профессиональные, эстетические.

В настоящее время, ввиду огромного объема информации, предоставляемого Интернетом, очень сложно мотивировать студента к постоянному изучению материала, к систематической работе. Как надо мотивировать студента, чтобы его обучение принесло желаемые эффекты и пользу не только ему, но и обществу?

Мотивация обучения - это способы, процессы, методы, средства побуждения учащихся к продуктивной познавательной деятельности, к активному освоению содержания образования. Мотивация – основное средство, которое дает возможность повысить уровень заинтересованности студентов к учебному процессу, позволяет повысить их личный научный, творческий потенциал.

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ДНЯ ЛИНЕЙНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Садриева К. М., Веселова Н. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Деятельность руководителя оказывается «разорванной» между различными заданиями его подразделения, но в то же время именно эта «разорванность» обеспечивает интеграцию и целостность работы управляемого им коллектива. Разнообразие и большое количество задач, выполняемых менеджером, и отсутствие соответствующей подготовки при получении образования (даже в области управления) обуславливают актуальность исследования и внедрения техники рациональной организации рабочего дня линейного руководителя.

Кроме того, рациональное использование рабочего времени помогает преодолеть одну из трудностей, с которыми сталкивается служба управления персоналом при взаимодействии с линейным руководством, - отказ последних от сотрудничества, мотивированный «производственной загруженностью».

Определяя взаимосвязь рациональной организации рабочего дня руководителя с другими областями знаний, следует отметить, что, с одной стороны, она является частью персонального менеджмента, исследующего организацию личного труда работника, основанную на достижениях науки и рациональном применении технических средств. С другой стороны, правила эффективного использования рабочего времени требуют от линейного менеджера творческого осмысления с целью определения их применимости в складывающейся производственной ситуации, т. е. являются частью самоменеджмента.

В любом случае, при анализе существующей системы организации труда линейного менеджера его самого можно рассматривать в качестве управляемой системы (объекта управления), поэтому функции управления его временем схожи с ежедневно выполняемыми руководителем обязанностями: постановка целей, планирование, принятие решений по конкретным делам, организация и реализация, контроль.

Поэтому для решения проблемы нехватки времени линейного менеджера в первую очередь необходимо определить его среднесрочные цели. Формулирование краткосрочных задач основано на устранении препятствий, отрицательно влияющих на достижение среднесрочных целей линейного руководителя.

Затем, после определения среднесрочных и краткосрочных целей необходимо провести исследование трудового процесса линейного руководителя:

- определить фактические затраты времени на выполнение производственных задач (метод самофотографии рабочего дня);
- установить структуру затрат времени на протяжении рабочей смены (методика инвентаризации времени).
- Анализ временных затрат показал, что средние за рабочую неделю затраты времени руководителя составили, %:
 - подготовительно-заключительное время – 10,4;
 - время регламентированных перерывов – 11,0;
 - время нерегламентированных перерывов – 11,9;
 - оперативное время – 54,7;
 - время непроизводительной работы – 8,5;
 - время обслуживания рабочего места – 3,3.
- коэффициент использования рабочего времени (56 %) указывает на возможность более рационального использования временного ресурса.

Таким образом, рациональная организация рабочего дня позволит повысить эффективность персонального менеджмента линейного руководителя.

ТЕСТ КАК МЕТОД ПСИХОДИАГНОСТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

Зотеева Н. В., Смирнова Г. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В управлении персоналом используются методы психодиагностики в разных направлениях работы с персоналом: подборе и отборе, формировании кадрового резерва, адаптации и мотивации, деловой оценке и обучении персонала и др.

Для измерения какого-либо психического явления психодиагностика использует различные методический инструментарий. Он подразделяется на формализованные (тесты, опросники, проективные техники, психофизиологические методики) и неформализованные (наблюдение, беседа, анализ продуктов деятельности) методы.

В психодиагностике наиболее используемым методом является *тест*. Термин «тест» впервые предложил *Ф. Гальтон*, проводя измерительные испытания зрения, слуха и т. д. Таким образом, тест – это стандартизированное испытание, предназначенное для установления индивидуально-психологических различий испытуемого. Тесты это измерительные инструменты, критерием оценки их качества являются: стандартизация (единообразие процедуры проведения и оценки выполнения теста), надежность (точность, устойчивость результата тестирования), валидность (измерение определенного психологического качества и насколько хорошо он это делает), репрезентативность (представительность высшего и низшего границы коридора шкал), достоверность (защита от фальсификации или лжи).

Его плюсами являются такие стороны как: для измерения того или иного качества требуется небольшое количество времени; тесты легко и быстро обрабатываются и интерпретируются. Так, по исследованиям HR-менеджеров применение тестов повышает эффективность отбора на 30-40 %. Минусы можно объяснить несколькими причинами: единожды пройдя тест, испытуемый запоминает его и впоследствии после прохождения этого же теста возможен более правильный вариант ответа; широкий доступ к тестам в интернете; невозможность описания личности с помощью многочисленных тестов и опросников и др.

Показания к применению тестов:

– для решения основных задач управления персоналом: для деловой оценки персонала; для выявления особых психологических свойств и качеств личности; для подбора; для проведения первичного отбора; для развития работников; для реализации корпоративных программ развития (формирования резерва, поиска лидеров); для прогнозирования потенциальной успешности работника на более высокой позиции;

– для решения частных задач: выявления проблем неудовлетворительной работы; проверки совместимости подчиненного с руководителем; способности сотрудника адаптироваться в коллективе; выявления причин конфликтности; поиска причин неблагоприятного поведения.

При процедуре психодиагностического исследования важно соблюдать следующие рекомендации:

- количество и категории испытуемых;
- сформулировать цели исследования;
- уточнение цели у заказчиков психодиагностического исследования;
- подобрать блок методик (батарея тестов) для решения данной цели;
- метод теста желательно сочетать с другими методами;
- обладать информацией об авторах и исследованиях отобранных методик и их адаптацией;
- учитывать диссимуляцию кандидата;
- учитывать границы психологического и психиатрического исследования;
- не делать поспешных выводов о кандидате на основании результатов исследования;
- необходимость дублирующих методик в изучении одного и того же психологического параметра.

АУДИТ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Тимкина В. А., Ветошкина Т. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Аудит системы корпоративного обучения - это комплекс мероприятий, направленных на оценку эффективности существующих элементов системы корпоративного обучения и выявление организационных, информационных, кадровых и др. ресурсов повышения социальной и экономической эффективности системы корпоративного обучения.

Оценка социально-экономической эффективности системы обучения является необходимым элементом аудита корпоративного обучения. За основу анализа эффективности системы производственного обучения целесообразно взять показатели, которые приводит С. В. Шекшня (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели эффективности

Показатели входной информации	Показатели выходной информации
Отработанные производительные часы	Уровень образования
Часы профессионального обучения	Объем реализации на одного сотрудника
Число работников, прошедших профессиональное обучение	Объем прибыли на одного сотрудника
Доля издержек в объеме реализации, % и др.	Добавленная стоимость за один производительный час и др.

Таким образом, аудит системы корпоративного обучения позволяет выявить организационные, кадровые, материально-технические информационные ресурсы повышения отдачи от инвестиций в развитие персонала и организации на основе всесторонней и комплексной оценки всех элементов системы корпоративного обучения¹.

Технология проведения аудита корпоративного обучения подразумевает следующие действия:

- заручиться согласием высшего руководства;
- вовлечь в команду проекта ключевых руководителей и исполнителей;
- собрать и проанализировать документацию, отражающую состояние системы обучения, а также планы развития предприятия и персонала;
- провести экспертные интервью с ключевыми руководителями и исполнителями;
- оценить социально-экономическую эффективность всей системы обучения и конкретных программ профессионального обучения;
- выявить ресурсы повышения эффективности на всех уровнях организации и проведения учебных и развивающих мероприятий;
- представить на обсуждение заинтересованных лиц аналитический отчет с рекомендациями по совершенствованию системы корпоративного обучения.

Результативность самого аудита можно определить по количеству и точности оценок и характеристик состояния существующей системы корпоративного обучения, по доле рекомендаций, нашедших практическое воплощение.

¹ Шекшня С. В. Управление персоналом современной организации: учебно-практическое пособие. – М.: ЗАО «Бизнес-школа Интел-Синтез», 2007. 336 с.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА

Дулова Л. А., Тимкина В. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Оценка персонала осуществляется для определения соответствия сотрудника вакантному или занимаемому рабочему месту. Оценку проводят для всех категорий персонала: рабочих, служащих, руководителей и специалистов.

Оценка персонала выполняется несколькими способами:

- оценка потенциала сотрудника (профессиональные знания, умения, владение производственным опытом);
- оценка индивидуального вклада сотрудника (креативность, качество, сложность выполняемой работы);
- оценка результата трудовой деятельности (индивидуальная и групповая);
- аттестация (комплексная оценка).

Оценка персонала дифференцируются по цели воздействия на административные, информационные, мотивационные. Административная цель – дисциплинирует персонал и на основе результатов оценки деятельности персонала достигается принятие обоснованного административного решения. Информационная цель – дает различные факты о деятельности сотрудника, раскрывает социально-психологических проблемы в группах, дает общее представление о деятельности всей организации ее достижениях и проблемах. Для руководителя такая информация является важной в плане совершенствования своей управленческой деятельности с группой, сотрудником и организацией. Мотивационная цель – является средством стимулирования профессионального поведения людей, групп и руководителей организации.

Основные задачи оценки персонала: определить затраты на подбор, отбор, мотивацию, адаптацию, аттестацию обучение; оценить риск выдвижения некомпетентных и компетентных сотрудников; разрабатывать программы по подбору, отбору, мотивации, адаптации, аттестации обучению персонала; поддерживать у сотрудников чувство справедливости и повышать трудовую мотивацию; организовать обратную связь с персоналом о качестве их работы.

Предметом оценки результатов труда персонала являются: результаты трудовой деятельности, социально-психологические качества и компетенции сотрудника, организация и условия труда. Для получения достоверной информации о сотруднике необходимо выделить объективные критерии оценки персонала. Критерии характеризуют общие ситуации для всего персонала организации, стиля поведения для конкретной должности, специфические нормы труда. Выделяют следующие критерии: профессиональные, деловые, морально-психологические, специфические.

Существуют разные классификации методов оценки персонала. Зарубежные методы оценки персонала чаще всего используют метод Assessment Center, который дает комплексную оценку сотрудника по компетенциям. В России нет единого подхода к проведению оценки персонала. Каждая организация выбирает свой набор из общепринятых методов диагностики: общенаучные (анализ, синтез, обобщение, сравнение и т. д.); социологические (анкеты, опросы, социометрия, наблюдение, рекомендации); психологические (беседа, наблюдение, эксперимент, личностные опросники, тесты, биографические, анализ продуктов деятельности и др.); физиологические (регистрация ЭКГ, КГР, измерение артериального давления, антропометрических и т. д.); экспертные оценки (360°, рекомендации); активные методы (критический инцидент, тренинги, деловые игры, самоотчет и т. д.); нетрадиционные методы (полиграф).

Таким образом, нами раскрыты цели, задачи оценки персонала и рассмотрена классификация методов в России и за рубежом.

К ВОПРОСУ О НЕКОТОРЫХ МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Тимофеев С. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В современном менеджменте понятие эффективности зачастую ассоциируется с результатом соотношения прибыли и затрат, что сужает её общий смысл, и относится не только к конечному итогу деятельности (результативность), но и к процессу его достижения (целенаправленность). Приведём некоторые методы оценки эффективности деятельности HR-службы.

Экспертная оценка. Экспертную оценку сотрудники службы персонала могут провести самостоятельно. Для этого нужно опросить руководителей, как они оценивают работу HR-службы в целом, а также по отдельным направлениям, например, качество и скорость подбора, качество и цена проводимых программ обучения и т. д. Частота проведения: раз в полгода, в год. Преимуществами метода являются простота реализации и невысокая стоимость; недостатком – субъективизм оценок, данных руководителями структурных подразделений.

Расчет возврата на инвестиции в персонал (Return on investment (ROI)). Расчет возврата на инвестиции (англ. Return on investment (ROI)) — финансовый коэффициент, иллюстрирующий уровень доходности или убыточности бизнес-процесса, учитывая сумму сделанных в этот бизнес-процесс инвестиций. ROI обычно выражается в процентах.

Показатель ROI является отношением суммы прибыли или убытков к сумме инвестиций:

$$ROI = \frac{R - \sum_{n=1}^n P_n}{\sum_{n=1}^n P_n} \cdot 100 \%,$$

где R – доход, руб; P_n – вложения по одной статье инвестиций, руб; n – количество статей, по которым производится инвестирование.

Например, оценка качества обучения по методике ROI:

$$ROI = \frac{R_{edu} - P_{rec}}{P_{rec}} \cdot 100 \%,$$

где R_{edu} – доход от обученных сотрудников, руб.; P_{rec} – суммарные инвестиции в систему обучения, руб.

Преимуществами метода ROI являются: оценка финансовой эффективности инвестиций в сотрудников; получение понятного и надежного инструмента определения эффективности мероприятий по работе с персоналом; возможность сделать измеримым человеческий фактор и его влияние на бизнес-результат компании; оценка эффективности HR-мероприятий в денежном выражении; представление результатов работы HR-службы руководителю компании на принятом в бизнесе языке цифр; методика ROI – инструмент для выявления успешных и малоэффективных программ.

Недостатками метода ROI являются: достаточно трудоёмкий способ (суммарные инвестиции зачастую содержат десятки статей); часто удаётся дать лишь приблизительную оценку вследствие влияния внешних и внутренних факторов, которым трудно дать количественную оценку (сезонное снижение продаж и др.); данный метод целесообразно применять в совокупности с другими методами, так как причины низкого возврата на инвестиции могут быть не зависящими от деятельности HR-службы.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В УСЛОВИЯХ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМ В ОРГАНИЗАЦИИ

Титаренко Н. В.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

Современная организация является сложным организмом, в котором переплетаются и уживаются интересы личности и групп, стимулы и ограничения, жесткая технология и инновации, безусловная дисциплина и свободное творчество, нормативные требования и неформальные инициативы. У каждой организации есть свой облик, своя культура, свои традиции и репутация. Организации уверенно развиваются, когда имеют обоснованную стратегию и эффективно используют ресурсы. Они перестраиваются, когда перестают отвечать избранным целям.

Проведение выбранного стратегического курса предполагает, как правило, проведение масштабных организационных изменений, например, реинжиниринг бизнес-процессов, преобразование организационной структуры, изменения культуры, неизбежно следующие за коррекцией миссии и целей организации, введение новых методов контроля и многое другое. Часто даже при незначительных изменениях некоторая часть персонала в организации сопротивляется изменениям. В таком сопротивлении нет ничего удивительного и тем более патологического: большинство людей опасаются революционных ломок привычного образа жизни, а также имеют свое собственное представление о том, как надо осуществлять стратегию. Группы, поставленные перед необходимостью изменений, сталкиваются с перспективой изменения неформальных связей, каналов общения, поведенческих стереотипов. Следовательно, они легко реагируют на призывы к сопротивлению изменениям. Сопротивление со стороны индивидуумов и групп нередко может быть единственной, но мощной сдерживающей силой изменений. Угроза со стороны этой силы зависит от разных причин, но главными являются структура и культура организации - организационный дизайн.

Все, что создает трудности для достижения цели, считается сопротивлением. Существует две формы сопротивления: систематическая (возникает из-за недостаточной осведомленности, информации, навыков и возможностей) и поведенческая (проистекает от реакций, восприятия и оценок людей, которых затрагивают перемены). Для преодоления систематической формы сопротивления при управлении процессом перемен необходимы соответствующие программы учебно-консультационной поддержки деятельности «агентов перемен» - руководителей организаций, инициатирующих и управляющих новыми проектами, программами и инициативами. Однако гораздо более трудная задача стоит перед теми из руководителей процесса перемен, которые встречают открытые, скрытые или полукрытые формы поведенческого сопротивления. В этом случае особенно важны хорошо организованные формы вовлеченности персонала в процессы управления изменениями. Для выявления данных форм сопротивления может быть полезным выявление так называемых «заинтересованных сторон» или стейкхолдеров (stakeholders) - отдельных людей, групп или организаций. При этом следует помнить о том, что заинтересованные стороны могут быть как у перемен (или их сторонников), так и у сторонников сопротивления переменам.

Осуществляя любые изменения, следует помнить, что сотрудники вряд ли будут приветствовать изменение, если оно не покажется им привлекательным и выгодным. В процессе планирования изменений необходимо понять причины сопротивления, позволяющие в первом приближении выяснить, какие группы и индивиды будут сопротивляться стратегическим изменениям (табл. 1). Рассмотрим представленные в таблице данные подробнее. Эгоистический интерес является основной причиной того, что люди сопротивляются изменению на уровне организации. Это связано с той или иной мерой эгоизма, присущей каждому человеку: люди, в силу своей человеческой природы, ставят свои собственные интересы выше интересов организации. Такое поведение, вследствие его универсальности и естественности, не очень опасно, однако его развитие может привести к

возникновению неформальных групп, политика которых будет направлена на то, чтобы предложенное изменение не могло быть осуществлено.

Неправильное понимание целей стратегии обычно возникает из-за того, что люди не в состоянии оценить последствия осуществления стратегии. Причиной часто является отсутствие достаточной информированности относительно целей и путей реализации стратегии. Такая ситуация характерна для организаций, где степень доверия к действиям менеджеров низка.

Различная оценка последствий осуществления стратегии связана с неоднозначным восприятием стратегических целей и планов. Менеджеры и служащие могут по-разному воспринимать значение стратегии как для организации, так и для внутриорганизационных групп. При этом «стратеги» часто считают, что служащие видят преимущества реализации стратегии так же, как и они, и что каждый обладает соответствующей информацией, чтобы убедиться в преимуществах как для организации, так и для каждого служащего от реализации стратегии.

Низкая терпимость к изменениям присуща некоторым людям из-за опасения, что они не смогут обучиться требуемым новым навыкам или новой работе. Такое сопротивление наиболее характерно для случаев внедрения новых технологий, новых методов продажи, новых форм отчетности и т. п.

Перемены, конечно, не являются гладким процессом. Неизбежны противостояния и проблемы. Период времени между настоящим статусом и желаемым в будущем является переходным и, как правило, содержит в себе отдельные черты как настоящего, так и будущего периодов.

В большинстве организаций, независимо от их размера, приходится принимать меры и учитывать последствия сопротивлений и пути их нейтрализации для того, чтобы изменения были эффективными.

Любое изменение – это очень сложный процесс. Невозможно дать простую инструкцию, как руководить организационными изменениями. Не существует специальных шаблонов проведения изменений, и нет готовых решений проблем. Осуществление изменений – это совместная работа лидера, менеджеров и сотрудников организации. Залогом успеха проведения преобразований является следование принципам управления процессом изменений. Существует несколько принципов управления процессом изменений, о которых необходимо непременно знать и помнить.

Во-первых, необходимо согласовать методы и процессы изменений с обычной деятельностью и управленческими процессами в организации. Возможна борьба за ограниченные ресурсы: некоторых людей могут хотеть использовать как для планирования или разработки перемен, так и для выполнения текущих дел. Эта проблема становится особенно острой и деликатной в организациях, где происходят крупные изменения, например, при массовом производстве, когда переход к новому продукту или технологии требует значительной реорганизации процессов производства и цехов, и вопрос, прежде всего, заключается в том, как добиться этого без существенных потерь в производстве и производительности.

Во-вторых, руководству следует определить, в каких конкретных мероприятиях, в какой степени и в какой форме оно должно прямо принимать участие. Основным критерий — сложность выполняемых действий и их важность для организации. В крупных организациях старшие руководители не могут сами участвовать во всех изменениях, однако некоторыми из них должны руководить лично или найти подходящий способ, явный или символический, оказания и проявления управленческой поддержки. Поощрительные послания со стороны руководства служат важным стимулом в осуществлении перемен.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Фишер Ю. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Развитие экономической самостоятельности вузов требует новых подходов к оплате труда работников высших образовательных учреждений.

Проблема развития самостоятельно познавательной деятельности студентов по направлению «Управление персоналом» относится к числу тех, которые имеют важнейшее значение для их будущей профессиональной деятельности. Особую актуальность и практическую значимость приобретает эта проблема в связи с принятием Государственного образовательного стандарта нового поколения, в котором определены требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 080400 – «Управление персоналом (бакалавриат)».

Ограничение Государственным образовательным стандартом времени на теоретическое обучение и одновременный рост требований к выпускникам вузов является одними из противоречий, решить которые можно применением активных и интерактивных форм и методов обучения, совершенствования методики преподавания спецдисциплин, смещением акцента в сторону самообразования студентов и усиления практической, профессиональной направленности обучения.

До середины 90-х гг. прошлого века исследования в области самостоятельной работы охватывали математические науки, общие естественнонаучные и специальную педагогику. Большинство прикладных исследований посвящено организации самостоятельной работы в школе или педвузе, такое направление изысканий было в основном характерно для педагогов-исследователей по гуманитарным и естественнонаучным дисциплинам. Ввиду особой сложности и разнородности организации самостоятельной работы на кафедре управления персоналом исследования по этой тематике практически не проводились.

Учебный процесс в современных условиях все больше приобретает характер самостоятельного и поискового, направляемого преподавателями на основе психолого-педагогического стимулирования мотивации учебного труда.

Самостоятельная познавательная деятельность относится к наиболее значимым компонентам профессиональной подготовки студентов, и ее развитие целесообразно рассматривать в целостности, взаимосвязи и взаимообусловленности. В связи с этим возникает потребность в поиске путей развития самостоятельной деятельности студентов в процессе обучения специальными дисциплинами, которые способствуют успешной профессиональной подготовке будущего специалиста.

Самостоятельная работа базируется на хорошо систематизированном материале и развитой обратной связи. Это стимулирует самостоятельную работу, делает ее равномерной и регулярной, предупреждает появление «отложенного на потом» качества знаний, выражающегося в авральной зубрежке в период сессии.

В условиях вуза самостоятельную работу можно подразделить: на самостоятельную аудиторную и самостоятельную внеаудиторную работу.

Сущность аудиторной самостоятельной работы в вузе заключается в овладении исследовательскими и конструкторскими навыками под контролем преподавателя. Коррекционная деятельность обучаемого заключается в работе с тестовыми материалами и специальным руководством для студентов по развитию навыков самоконтроля усвоения и реорганизации учебной деятельности (для достижения результатов исследовательского характера), а также в широком использовании средств вычислительной техники при входном, промежуточном и итоговом контроле.

УПРАВЛЕНИЕ ВЫСВОБОЖДЕНИЕМ ПРИ ВЫХОДЕ РАБОТНИКА НА ПЕНСИЮ

Хайруллина Я. Р.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время в сложившейся экономической конъюнктуре организациям приходится непрерывно приспосабливаться к меняющимся условиям среды. В частности, под влиянием различных факторов (как внешних, так и внутренних) потребности организации в персонале меняются. Это может быть не только увеличение и сохранение спроса на рабочую силу, но и его сокращение. Сокращение спроса на рабочую силу порождает проблему высвобождения работников. Высвобождение персонала - вид деятельности, предусматривающий комплекс мероприятий по соблюдению правовых норм и организационно-психологической поддержки со стороны администрации при увольнении сотрудников. Специфика вопроса заключается как в серьезности факта увольнения как такового, так и в пересечении производственного, социального и личностного аспектов. Сама процедура высвобождения работников является регламентированной, что подтверждают: четкое разделение видов увольнений (по инициативе сотрудника, по инициативе работодателя, в связи с выходом на пенсию); поэтапная реализация мероприятий (аналитико-подготовительный этап, увольнение работников, помощь уволенным в трудоустройстве, анализ проведенного процесса высвобождения); соблюдение требований Трудового кодекса РФ и других нормативно-правовых актов. В свою очередь, мероприятия по организационно-психологической поддержке увольняемых не регламентированы и требуют более детальной проработки. Учитывая современные реалии, организация должна следовать высоким этическим стандартам, сформировавшимся в обществе. Таким образом, основной задачей управления высвобождением персонала является максимально возможное смягчение перехода в иную производственную, социальную и личностную ситуацию.

К сожалению, управление процессом высвобождения работников в отечественных организациях в большей степени ограничивается соблюдением требований законодательства. Однако следует отметить тенденцию роста внимания к психологической поддержке работников. Такое изменение приоритетности в области управления высвобождением продиктовано целым рядом факторов, к числу которых можно отнести: высокий уровень стресса и эмоционального травмирования потерявших работу; снижение риска нежелательных реакций на увольнение; влияние на имидж организации; влияние на психологический климат коллектива и пр.

Особое значение сглаживание процесса высвобождения работников приобретает в случаях выхода на пенсию. Увольнение из организации вследствие ухода на пенсию характеризуется рядом особенностей, отличающих его от предыдущих видов увольнений. Во-первых, выход на пенсию может быть заранее предусмотрен и спланирован с достаточной долей точности по времени. Во-вторых, это событие связано с весьма специфическими изменениями в личной сфере. В-третьих, значительные перемены в образе жизни человека весьма наглядны для его окружения. Наконец, в оценке предстоящего ухода на пенсию человеку свойственна некоторая раздвоенность, определенный разлад с самим собой. Поэтому процесс выхода на пенсию, а также нахождение человека в новой социальной роли являются в цивилизованных странах объектом достаточно пристального внимания. Это внимание исходит как от государства, так и от организации, где человек трудился и вносил свой вклад в общее дело. Свое конкретное выражение работа с сотрудниками предпенсионного и пенсионного возраста находит в проведении определенных мероприятий.

1. Курсы подготовки к выходу на пенсию.

В зарубежных странах проводятся курсы подготовки к выходу на пенсию, которые помогают сотрудникам перейти в то положение, в котором они могут проработать проблемы, связанные с уходом на пенсию, а также могут познакомиться с характерными чертами нового

жизненного этапа. Содержание таких курсов и их методическое построение отличается большим разнообразием. Они могут проводиться как в форме циклов лекций и бесед, так и в форме однодневных и многодневных семинаров. Тематика курсов охватывает большой круг вопросов: правовые нормы и положения, связанные с уходом на пенсию; экономические аспекты дальнейшей жизни; медицинские проблемы; возможности построения активного досуга и т. д.

2. «Скользящее пенсионирование».

«Скользящее пенсионирование» – практически дословный перевод весьма распространенного в зарубежных организациях понятия. Под ним подразумеваются система мероприятий по последовательному переходу от полноценной трудовой деятельности к окончательному переходу на пенсию, а также ряд мероприятий, обеспечивающих сопричастность пенсионера с трудовой жизнью.

Отличительной особенностью системы «скользящего пенсионирования» являются ее достаточно точные временные рамки по отношению к конкретному сотруднику. Действие организационно-экономических мероприятий начинается с установленной даты и заканчивается в основном по достижении пенсионного возраста (что составляет 3-4 года).

Система мероприятий предусматривает, главным образом, постепенный переход к неполной занятости (неполной рабочей неделе или неполному рабочему дню), а также определенные изменения в оплате труда. Следует особо подчеркнуть, что система «скользящего пенсионирования» отчасти продолжает свое действие по отношению к конкретному сотруднику даже после его ухода на пенсию. Время от времени бывший работник фирмы приглашается ею в качестве консультанта, эксперта для решения возникающих производственных проблем, для участия в различного рода совещаниях. Пенсионер может привлекаться своей фирмой в качестве инструктора для участия в процессе обучения персонала, наставничества, управления адаптацией новых сотрудников и т. п.

Процесс управления высвобождением в случае выхода работника на пенсию может быть условно подразделен на следующие этапы: предпенсионный, выход на пенсию, дальнейшее сотрудничество. Каждый этап предусматривает реализацию определенного круга мероприятий. Предпенсионный этап подразумевает: проведение курсов по подготовке к выходу на пенсию, различаются по форме подачи материала (лекции, семинары, беседы, тренинги), по тематике (юридические вопросы, связанные с уходом на пенсию; экономические аспекты; медицинские вопросы и пр.), по периодичности (разовые занятия, цикл мероприятий); перевод на «скользящее функционирование», постепенный переход к неполной занятости, пересмотр уровня оплаты труд. В момент выхода сотрудника на пенсию, помимо предусмотренных выплат материального характера, льгот компенсаций, для работника могут быть организованы: специальные корпоративные вечера, награждения специальными отличительными знаками за вклад в развитие организации; встречи молодых специалистов и пенсионеров для обмена координатами, опытом и пр., ассоциация пенсионеров данной организации и др. меры, содействующие становлению благоприятного климата непосредственно в момент выхода на пенсию.

Инновационным моментом данного этапа является разработка отдельной странички на сайте компании (условно ее можно обозначить как «наши ветераны»), которая будет содержать: координаты вышедших на пенсию сотрудников, их биографии, интересные факты их трудового опыта в компании, форум по обсуждению важных вопросов с целью передачи опыта молодым сотрудникам.

Дальнейшее сотрудничество заключается в привлечении бывших работников в качестве консультанта, эксперта, наставника, инструктора, что абсолютно точно является взаимодействием взаимовыгодным. Конечно, на каждом из этапов применяются различные инструменты по управлению высвобождением в связи с выходом на пенсию. Разнообразие набора зависит и от уровня развития корпоративной культуры, и от возможностей организации, и от работы сотрудников, отвечающих за организацию процесса высвобождения.

В заключение следует отметить, что российский опыт управления высвобождением при выходе на пенсию достаточно скуден и ограничивается, как правило, только выполнением законодательных норм, в то время как в развитых странах этой проблеме уделяется большое внимание.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛА ИЗМЕНЕНИЯМ В ОРГАНИЗАЦИИ

Демченкова Д. Д.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Внедрение инноваций на фирме – это процесс вторжения элементов новой культуры в прежнюю культуру отношений, который называется интервенцией. Именно поэтому нововведения нередко обуславливают неадекватную реакцию людей на изменения, сопротивление персонала организации переменам.

Под сопротивлением понимается сложное поведенческое явление, вызывающее непредвиденные отсрочки, проблемы, дополнительные расходы и неустойчивость процесса стратегических изменений в организации.

Носителями сопротивления инновациям являются люди, которым изначально присущи инертность и консерватизм. Любые, даже самые незначительные изменения могут вызвать у людей недовольство и желание им противостоять. Понимая необходимость перемен и адаптации к изменяющимся условиям, человек будет сожалеть о прежних, может быть, даже не совсем комфортных условиях, поэтому следует иметь в виду, что сопротивление переменам не просто феномен, а серьёзная проблема, требующая внимания и систематического анализа.

В организации носителями сопротивления в первую очередь являются руководители разных иерархических уровней, менеджеры среднего и низового звеньев управления, а также рядовые сотрудники, интересы которых затрагивают планируемые изменения. В процессе изменений они часто оказывают им сопротивление, своеобразного рода «саботаж», что неизбежно приводит к полному провалу инновационной политики. Сопротивление инновациям может иметь следующие проявления:

- прямой саботаж изменений внутри организации, связанный с попытками «похоронить» их в потоке текущих дел;
- затягивание начала изменений;
- возникновение непредвиденных трудностей в процессе изменений, которые ведут к замедлению процесса и увеличению расходов.

Сопротивление персонала организации может быть явным, в виде открытой критики проектов, включая комплекс предстоящих действий, и скрытым, при внешнем согласии с изменениями.

Как правило, сотрудники, служащие при осуществлении изменений, вынуждены рисковать, а это противоречит их натуре. При этом поведение персонала будет обусловлено:

- страхом перед неизвестностью последствий перемен;
- обеспокоенностью возможной утратой стабильности;
- ожиданием возможного снижения доходов;
- возможной потерей своего статуса;
- боязнью оказаться лишними в организации;
- неспособностью выполнять новую роль в будущем;
- неспособностью или нежеланием обучаться новому делу.

Можно назвать и другой перечень барьеров, блокирующих новаторство или новаторскую деятельность:

- субъективизм руководства и консерватизм служащих;
- недоверие менеджеров к выдвигаемым снизу идеям;
- необходимость множества согласований по новым идеям;
- вмешательство других отделов в оценку новаторских предложений;
- незамедлительная критика и угрозы увольнения в связи с допущением ошибок;
- контроль за каждым шагом новатора;
- кулуарное принятие решений по новаторскому предложению;
- передача нижестоящим руководителям указаний, сопровождающихся угрозами;

- возникновение у вышестоящих руководителей «синдрома всезнающих экспертов»;
- нежелание компаний изменять курс долгосрочных программ развития, разработанных ранее.

Кроме того, препятствовать нововведениям может также сложившаяся корпоративная культура предприятия, как некий набор неписаных правил, сложившихся в данной организации. Корпоративная культура организации в принципе может или поддерживать и поощрять инновационную деятельность, или, напротив, препятствовать ей. Она может или стимулировать работников разрабатывать и реализовывать инновации, или настраивать их на то, чтобы избегать инноваций, держаться от них подальше.

Бюрократическая (или иерархическая) культура, по характеристике К. Камерона, Я. Куинна, зарегламентирована и ограничивает инновации в организации. Рыночная культура нацелена на новый продукт, расширения доли на рынке, но может решать эту задачу и за счёт старого, приносящего определенную прибыль.

Клановая культура способствует развитию инноваций, но если они отвечают интересам «клана», определенных групп людей, не противоречит интересам большинства и только адхократическая культура создает условия для инноваций.

Таким образом, для снижения уровня сопротивления изменениям со стороны (а любой инновации всегда сопутствует сопротивление) персонала необходимо внедрить внутри организации адхократическую культуру, позволяющую справиться с происходящими переменами. Особенность такой культуры заключается в постоянной нацеленности персонала на нововведения за счет творческого отношения к работе, готовности идти на риск, преданности персонала организации экспериментированию и новаторству, личной инициативы и свободы сотрудников, их «права на ошибку», культуры непрерывного опережающего обучения. Только благодаря творческой атмосфере руководство делает свою компанию более гибкой, новаторской, тем самым создавая базу для формирования и развития инноваций.

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

28-29 апреля 2014 года

ТВОРЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 549(470.5)

УРАЛЬСКИЙ МАЛАХИТ В ЭРМИТАЖЕ

Пахотина А. М.

Научный руководитель Кардапольцева В. Н., д-р культурологии, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Уральскими камнерезами создано множество художественных изделий из камня, удивительных по красоте и тончайшему орнаменту, снискавшие мировую славу. Лучшие из них хранятся в сокровищнице искусств – Государственном Эрмитаже в Санкт-Петербурге, не имеющем себе равных во всем мире, где находится около 500 крупных изделий русских мастеров: декоративных ваз, чаш, торшеров, столешниц и других предметов, а также одна из лучших в мире коллекций резных камней.

В коллекции Эрмитажа одно из значительных мест принадлежит предметам из малахита: около 200 ваз, столешниц, торшеров и других произведений камнерезного искусства. Все они свидетельствуют о большой роли малахита в камнерезном искусстве России первой половины XIX в. Академик А. Е. Ферсман назвал этот период «малахитовой эпохой» в камнерезной художественной промышленности России [1].

Мода на яркий зеленый, замысловатый по рисунку поделочный камень, пришла при Екатерине II и связана с крупными находками этого минерала в России в те годы. Он имеет цвета различных оттенков, начиная от голубоватого и кончая почти черным. В разрезе дает красивый слоистый рисунок в виде колец и полос. По химическому составу малахит, в основе, является медной солью угольной кислоты. Малахит образуется в верхней части меднорудных месторождений. Пропитывающая руду вода, химически сильно активная, растворяет кислород, заимствованный из воздуха, и углекислый газ, отобранный из окружающих известняков, окисляет одни минералы и выщелачивает другие. При этом медь руды, соединяясь с угольной кислотой, образует малахит.

В Эрмитаже изделия из малахита и другого цветного камня размещены в Галерее древней живописи, в зале итальянской школы, на площадке Советской лестницы, в Фельдмаршальском и Георгиевском залах. Наиболее художественно ценные бытовые вещи из малахита выставлены в Малахитовом зале. По длинным сторонам зала установлено восемь малахитовых колонн, расположенных попарно, по коротким сторонам – восемь пилястр с капителями на белых мраморных постаментах. Под огромными зеркалами в деревянных золоченых рамах большие малахитовые каминные. В центре паркетного пола, откуда расходятся деревянные лучи, стоит малахитовая ваза на треножнике из золоченой бронзы с крылатыми женскими фигурами. Вдоль стен и окон стоят покрытые малахитовой мозаикой столы, торшеры и вазы. В четырех витринах выставлены разнообразные изделия из малахита – настольные украшения, пресс-папье, письменные приборы, шкатулки, коробочки для бумаг и др. [2].

Изделия из уральского малахита разнообразны по своей форме и назначению. Монументальные вазы украшали интерьеры дворцов, освещенные торшерами из камня. В парадных комнатах стояли столы, инкрустированные зеленым камнем. Мелкие изделия вроде шкатулок, ларцев, чернильных приборов, табакерок стали предметами обихода более широких слоев общества. Строгие формы малахитовых изделий великолепно сочетаются с цветовым богатством камня и его рисунком. Это впечатление усиливается блеском золоченой бронзы, в меру примененной в декоративном оформлении изделий.

Кроме этих и других бытовых изделий, в Эрмитаже хранится памятник прошлого века - «Малахитовый храм», выполненный в виде античного храма-ротонды и размещенный в Аванзале Зимнего дворца. Восемь малахитовых колонн поддерживают изящный купол, внутренняя поверхность которого отделана ярко-синим лазуритом, создающим впечатление безоблачного неба. Пол ротонды выстлан мозаикой из мрамора, яшмы, орлеца, лиственита — уральских цветных камней.

Когда в 1835 году нашли гнездо малахита весом около 50 тонн, царь Александр I велел сделать целый малахитовый зал в Зимнем дворце. Меньше чем через два года работы были окончены, на отделку зала ушло около двух тонн. Камень распиливали на множество мелких пластин и приклеивали на основу кусочек к кусочку тонкие, не толще 4 мм, пластиночки. Издалека не видно швов, казалось, что стены сделаны из цельного малахита. Эта тонкая техника, изобретенная уральскими малахитчиками, получила название русская мозаика [1].

К сожалению, подобных залов из малахита и колонн на Урале нет, но в экспозиции краеведческого музея представлен этот камень. Здесь можно увидеть необработанный камень, такой, каким он встречается в природе; отшлифованный монолит и вазу, выполненную в технике русская мозаика. Теперь малахит большими глыбами уже не встречается на Урале, лишь небольшие крупинки попадают там, где осталась медь. А техника русская мозаика получила широкое применение в отделке предметов и помещений уральскими самоцветами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уральский камень Эрмитажа // Малахитовая шкатулка. URL: <http://malachite-ural.ru/legendyi-i-istorii-urala/uralskij-kamen-ermitazha>. (Дата обращения: 10.04.2014).
2. Петербургский Эрмитаж // Музеи мира. URL: http://muzei-mira.com/muzei_rossii/15-peterburgskiy-ermitazh.html (Дата обращения: 11.04.2014).

САМОЦВЕТЫ УРАЛА В СКАЗАХ БАЖОВА

Бутенко В. С.

Научный руководитель Кардаполцева В. Н., д-р культурологии, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Знакомство с Уральским краем, его величественной природой, подземными богатствами, самобытным талантливым народом будет особенно плодотворным, если его начать с изучения творчества выдающегося уральского писателя П. П. Бажова, воспевшего родную землю в своих замечательных сказах.

Бажов в «Малахитовой шкатулке» так писал про Уральских хребет или Каменный Пояс: «Пояс и есть. Вишь какой! В длину тысячами верст считают, а сколь он широк и на сколько в землю врезался, этого никто толком не знает. В поясах по старинке, известно, казну держали. Оттого, может, и нашей горе прозвание досталось. Только, понятно, в таком поясе богатств не счесть. По этому Поясу земли, говорят, широкая лента украшения прошла из дорогих камней. Всякие есть, а больше сзелена да ссиня. Изумруды, александриты, аквамарины, аметисты. А по самой середке этой хребтины двойной ряд хризолитов» [1].

Урал – «редчайшее место и по мастерам и по красоте». Здесь, на Урале, веками жили и трудились талантливые мастера, только здесь мог изваять свой каменный цветок Данила-мастер, и где-то здесь уральские мастера видели Хозяйку медной горы.

Наш мир наполнен разными сказками и легендами. Все люди, не только малыши, но и взрослые, почему-то тянутся к ним. Ведь в сказках, легендах и былинах заложен огромный опыт, полученный в течение многих тысячелетий, переплетается реальная жизнь с народной фантазией.

Были и легенды бережно передавались в рабочих семьях из поколения в поколение, они завещали помнить о неисчерпаемых сокровищах уральской земли, не только уже открытых, но и главным образом о тех, какие еще не найдены и хранятся в горных недрах. Так, Азов-гора в сказах неизменно называлась — «самое дорогое место». Позднейшие изыскания показали, что догадки старых горщиков были и смелыми и верными — местность вокруг Азова хранила в своих недрах многообразные ископаемые: медные руды, залегания редчайшего по качеству белого мрамора и богатые золотые россыпи. Мечты «первых добытчиков» облекались в кладоискательские сказы, в которых говорилось о несметных богатствах, о кладах, скрытых в горах и охраняемых «тайной силой» — гигантским змеем Полозом, его дочерьми Змеевками, девкой Азовкой или Хозяйкой горы. «Тайная сила» не допускала человека к сокровищам земли. Но смелый рудокоп или старатель преодолевал все препятствия, побеждал «тайные силы» и овладевал кладами. Народная фантазия в сказочных образах поэтически воплощала силы природы, с которыми вступали в единоборство горщики-рудознатцы.

О Хозяйке Медной горы, о таинственном руднике, о Великом Полозе и несметных сокровищах Бажов с детства слышал различные рассказы. В течение многих лет он странствовал по Уралу, беседовал с горняками и мастерами, местными старожилками и сказателями, записывал подробности, изучая работу гранильщиков, камнерезов, сталеваров, оружейников и других мастеровых. А они делились с ним тайнами ремесла и жизненных впечатлений. За многие годы экспедиций свою «кладовую» Бажов пополнил реальными знаниями и очевидными фактами. Создание сказов об Урале, его людях и изумительных самоцветах стало всем делом его жизни.

Что же изначально всплывает в сознании, когда слышится словосочетание «уральские самоцветы»? Думается, прежде всего, образ таинственных и величественных Уральских гор, которые хранят несметные сокровища – различные минералы и металлы. Именно на Урале родилось слово «САМОЦВЕТЫ». Так называют драгоценный камень. Трудно указать драгоценный камень, который не находили бы на Уральских горах. Урал – это родина орлеца, яшмы, мрамора, лазурита, малахита и десятков других камней. Этот край уникальной кладовой подземных сокровищ. П.П. Бажов отмечал, что их добывали еще в те годы, когда тут стары

люди жили. Многогранна и оригинальная палитра уникальных уральских камней. В сказе «Серебряное копытце» говорится о хризолите, в «Малахитовой шкатулке» о родоните (орлец) и яшме. Родониту за уникальную окраску с переливами розового и малинового цвета и необычной текстурой из тонких черных прожилков марганца на Востоке дали имя «камень утренней зари». Знаменитый Фаберже использован родонит для своих эксклюзивных изделий. По богатству рисунка и красоте, а также по запасам уральская яшма не знает себе равных. Главный живописец – матушка-природа наделила этот камень необычайными красками большой гаммы глубоких цветов, от теплых до холодных. Изделия из яшмы – воплощение изысканного мастерства и трудолюбия уральских умельцев.

Вот как описывает применение поделочных камней П. П. Бажов: «Мода – видишь, была из камней ягоды делать. Виноград там, смородину, малину и протча. И на все устав имелся. Черну, скажем, смородину из агату делали, белу – из дурмашков, клубнику – из сургучной яшмы, княженику – из мелких шерловых шариков клеили. Одним словом, всякой ягоде свой камень. Для корешков до листочков тоже свой порядок был: кое из офата, кое из малахита либо из орлеца и там еще какого-нибудь камня» [2]. Именно благодаря сказам Бажова малахит является главным символом Урала. Яркий, играющий многими оттенками зеленого тона, поражающий причудливостью рисунков малахит считается в мире исконно русским поделочным и ювелирным камнем. По уральским поверьям, украшения из малахита должны носить все добрые люди, для счастья и энергии. Души камней чутки к их носителям. Бажов учит людей относиться к камню, как к настоящему, одушевленному существу, любить самоцветы и не обижать их. Открывая книгу Бажова, ощущаешь на уровне подсознания, как целая россыпь красочных самоцветов освещает окружающее пространство, как высекал свет Серебряное Копытце, словно олицетворение духа, который всем заслужившим дарит надежду и веру в тяжелых испытаниях.

Главный герой нескольких сказов Бажов – мастер Данила. Он словно вводит читателей в диковинный и загадочный мир камней-самоцветов, у которых даже названия сказочные. В «Каменном цветке» Данила попадает в лес, в котором все деревья из мрамора и змеевика-камня. А ведь действительно, своей многогранностью зеленой гаммы змеевик словно создан для отображения всех цветов могучего леса. Именно уральский змеевик считается изумительным по красоте и текстуре.

Хозяйку Медной горы он сделал хранительницей драгоценных камней и пород, иногда предстающей перед людьми прекрасной женщиной, а порой – в виде диковинной ящерицы в короне. В соединении с медью, углекислотой и водой получилось самое известное творение природы Урала – малахит.

Великий Полоз у него ответственен за золото. Охраняет золото и самоцветы у него Огневушка-Посакашка, в одноименном сказе мифический персонаж, танцующий над месторождением золота, отождествляющий связь между золотом и огнем. В сказе «Золотые дайки» Бажов с большой любовью описал недооцененный камень турмалин.

Уральские самоцветы до сих пор щедро делятся с нами своей красотой и силой. Эти сокровища природа создала, чтобы наполнить сиянием и теплом нашу жизнь, радостью и любовью, чтобы, даря любимым и близким людям оригинальные подарки в виде сувениров и ювелирных изделий, мы не забывали свои корни и красоту родного края.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бажов П. П. Малахитовая шкатулка. URL: <http://vseskazki.ru/avtorskie-skazki/skazki-bazhova/malakhitovaya-shkatulka.html>.
2. Бажов П. П. Хрупкая веточка. URL: <http://vseskazki.ru/avtorskie-skazki/skazki-bazhova/khrupkaya-vetochka.html>.

ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЭКЗАМЕНЫ В ВУЗЕ КАК НАЧАЛЬНАЯ СТУПЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Муратова Л. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Сфера изобразительного искусства никогда не потеряет своей притягательности. Эта совершенно особая и неповторимая среда творческого коллектива обладает огромной привлекательностью и окружена неким экзотическим ореолом в понимании обывателей. Творческая среда призвана раскрывать в человеческой личности эмоционально-чувственный и духовный потенциал

Этап отбора является важным и ответственным шагом не только для поступающих, но и для преподавателей, читающих дисциплины художественного цикла. Успешность освоения данных дисциплин является главным показателем качества начальной подготовки будущего специалиста.

В ходе проведения вступительного испытания для абитуриентов, поступающих на направление, связанное с художественно-изобразительным творчеством, приходится пользоваться множеством критериев в оценке качества экзаменационных рисунков. Критерии оценки обладают собственной иерархией в плане их значимости и важности в зависимости от глубины выявления профессиональной пригодности и уровня подготовки абитуриента.

Основная функция вступительных экзаменов по направлению «Проектирование ювелирных изделий (что чрезвычайно актуально для богатого драгоценными камнями Урала) – увидеть в абитуриенте задатки будущего профессионала стилиста, проектировщика ювелирных изделий и изделий из камня. К сожалению, неправильный обоюдный выбор мотивации учебных задач способен произвести нежелательные последствия, потеря познавательного интереса к учебному процессу, так как изначально невелика была стойкая мотивация к получению профессионального образования, а впоследствии и отчисление из вуза. В нашей педагогической практике известны случаи, когда хорошо подготовленный студент, окончивший художественную школу, обладает низкой мотивацией к учебе. В течение учебного процесса в силу разных причин возможна потеря имевшихся навыков, что приводит к разочарованиям в правильности выбранной профессии.

В процессе проведения вступительного экзамена по «Композиционному рисунку» выявляются внутренние резервы и возможный творческий потенциал своих будущих студентов. По окончании процесса обучения в ВУЗе встает логический вопрос о сфере применения профессиональных знаний, умений и навыков. Желательно, чтобы данный переход на следующий, самостоятельный уровень деятельности прошел осознанно. Умение соотносить свои эстетические и духовные потребности с требованиями обыденной жизни также необходимо будущему профессионалу.

Основной целью творческого экзамена по «Композиционному рисунку» является выявление профессиональных способностей, творческого потенциала, а также внутренней мотивации к учебному процессу абитуриента. Важным и необходимым является выявление личностной позиции молодого человека к выбору будущей профессии. В сложившейся современной ситуации, когда между ВУЗами идет борьба за студентов, было бы легкомысленно не озадачиться данной проблемой.

Интегративная по своей сути дисциплина «Композиционный рисунок» изначально содержит большой методологический потенциал выявления творческих ресурсов у абитуриентов. Данная дисциплина чрезвычайно интересна своими возможностями и требует пристального внимания в плане модернизации содержательной части, а также формы проведения экзаменационных мероприятий. Общее положение таково, что не приемлема установка жестких фильтров для отбора абитуриентов. В таких условиях необходимо проводить работу по анализу всех возможных кандидатур. Желательно в таких условиях

проведение внутреннего тестирования на начальном этапе знакомства с абитуриентами. Суть вопросов теста может быть достаточно разноплановой.

На наш взгляд, суть экзаменационного испытания по «Композиционному рисунку» должна быть не прямолинейной, а гибкой. Подобная организация экзамена, безусловно, удобна, так как позволит выявить базу имеющихся профессиональных, рисовальных навыков. Есть потребность в проведении анализа всего контингента поступающих, в том числе и тех, у кого нет предварительной подготовки и отсутствуют рисовальные навыки, для выявления мотивации к получению профессиональных знаний. Безусловно, хорошую помощь таким ребятам могут оказать правильно организованные подготовительные курсы, однако не большой процент абитуриентов проходит через них. Экзамен по «Композиционному рисунку» необходимо так организовать, чтобы можно было максимально раскрыть потенциал и способности даже при полном отсутствии рисовальной подготовки. На экзамене необходимо уровень творческого воображения абитуриента. Наличие у личности данного аспекта способностей позволяет определить степень его развития, богатство внутреннего мира, любовь к занятию изобразительным искусством, достаточный багаж образно-визуальной памяти, наблюдательности, умение видеть в окружающей обыденности удивительные и необыкновенные проявления. Названные черты насуточно необходимы будущему профессионалу.

В плане содержания экзаменационных заданий полезно предложить образно-тематический аспект, либо некое конкретное направление творческой деятельности.

Например:

– Изобразить натюрморт с использованием выявления масштабных соотношений. «Гулливвер в стране лилиутов». Было бы полезно проработать такое выразительное средство композиции, как масштаб. При проработке данного понятия происходит выявление соотношения величины форм предметов.

– Изобразить натюрморт с использованием перспективы как выразительного средства. Перспектива может быть как общая для всего комплекса предметов натюрморта, так и индивидуальной для каждого предмета или группы. Композиционная связь между предметами натюрморта не средовая, а структурная.

– Изобразить натюрморт с выявлением ритмической закономерности. «Шахматный мир». Выявление особенностей и характера чередования света и тени.

– Изобразить натюрморт с выявлением различных трансформаций, примененных к характеру поверхностей форм. Обрубка сложных пластических форм как пример данного процесса.

– Изобразить натюрморт с выявлением в группе выбранных предметов модульных признаков. Модуль – универсальная формообразующая геометрическая составная единица. Задание носит аналитический характер.

Подобный приведенный нами подход к содержательной части экзаменационных заданий, на наш взгляд, является более глубоким и творчески ориентированным, способным раскрыть творческий потенциал будущих студентов художественно-изобразительного направления, а также свести к минимуму потери студентов по причине низкой мотивации к учебному процессу.

МАРИИНСКИТ – НОВЕЙШИЙ УРАЛЬСКИЙ МИНЕРАЛ

Поляшова А. С.

Научный руководитель Кардапольцева В. Н., д-р культурологии, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Казалось бы, XXI век – это время, когда уже почти невозможно открыть что-то новое, все явления природы изучены, на карте мира почти не осталось белых пятен. То, что еще недавно казалось новыми и неизведанным, сегодня не всегда актуально и востребовано. Мы уже давно осваиваем космос – отправляем свои исследовательские мини-станции на Марс, ведется разведка Сатурна, Юпитера и Титана. Но, оказывается, и на Земле есть ещё много неизведанного и неоткрытого.

Так, например, на Урале обнаружили новый, ранее неизвестный минерал. Его обнаружили на Мариинском месторождении изумрудов, расположенном в поселке Малышево Свердловской области. Именно в честь данного месторождения минерал и получил свое название – мариинскит. По своему распространению в природе и блеску – высокий показатель преломления — мариинскит сопоставим с бриллиантом, а по внешнему виду напоминает изумруд.

Как рассказал один из первооткрывателей мариинскита, старший научный сотрудник Института геологии и геохимии Уральского отделения РАН Михаил Петрович Попов, обнаружили его в виде мельчайших, не более 200 микрон, ярко-зеленых зерен в хромите, оценить его в полной мере можно только под микроскопом.[4] Однако ученые надеются обнаружить в будущем и более крупные экземпляры. Если на месторождении смогут обнаружить более крупные кристаллы, то эти образцы будут цениться на мировом ювелирном рынке не меньше, чем уникальные алмазы.

«Формула мариинскита очень простая – BeCr_2O_4 / бериллий— хром-два-о-четыре. Это говорит о том, что найденный минерал – редчайший в мире. Ведь в большинстве случаев находки имеют очень сложные формулы, то есть являются смесями. В реальности ценятся чистые камни. По твердости новый минерал не сильно уступает алмазу – 8,5 против 10»— говорит ученый [4].

Еще около двух лет назад считалось, что в данной зоне стабильности химических соединений такого минерала существовать не может. «Когда мы сообщили об открытии, наши многочисленные и уважаемые оппоненты сначала не поверили, а потом, как говорится, сняли шляпы», — вспоминает Михаил Петрович [2].

Мариинскит непосредственно изучила хорошо забытой методикой — микрозондом — старший научный сотрудник Института геологии и геохимии УрО РАН Вера Хиллер на основании работ своих коллег, предсказавших его теоретически. Среди первооткрывателей уральского «вице-изумруда» — старший научный сотрудник Минералогического музея им. А. Е. Ферсмана РАН Леонид Паутов, на счету которого более полусотни открытых минералов, а также ведущий научный сотрудник ИГТ УрО РАН Юрий Ерохин и старший научный сотрудник Минералогического музея РАН Владимир Карпенко [1].

Уникальность нового минерала еще и в том, что за последние 200 лет, кроме александрита, на Урале новых камней найдено не было.

Новость о том, что на Урале нашли новый минерал, прогремела на весь мир. О нем не так давно упоминал в интервью E1.RU академик РАН, директор Института геологии и геохимии Сергей Вотяков:

Для нашей области знаний это достаточно серьёзное событие, – прокомментировал ученый. – Если провести параллель с живой природой – это как открытие нового представителя в мире растений или животных. Или как в медицине – открытие новой модификации вируса известного заболевания. Достаточно редкое событие. Но вот – найден новый минерал. Это доказывает, что возможности природы в формировании минерального мира, по-видимому, безграничны: она сумела в определённых условиях в определённое время

вырастить нечто уникальное и неповторимое, чего при других условиях и в другом месте не могла. Надо сказать, что открытие мариинскита опровергло работу московских ученых – за некоторое время до того, как стал известен новый минерал, они на основе физико-химических моделирований делали вывод о невозможности образования в природных условиях минеральных фаз типа BeCr_2O_4 . Но природа доказала обратное. Сейчас на Урале уже разрабатываются как минимум два месторождения, где можно вести поиски мариинскита [5].

Интересно, что сначала «новорожденный» минерал хотели назвать «малышевитом» в честь посёлка имени Малышева, на территории которого находится месторождение. Но выяснилось, что это имя уже занято, такой минерал уже есть. Тогда договорились назвать в честь месторождения – отличный вариант. Тем более, что само новое слово – мариинскит – вышло звучным, и месторождение вполне заслужило такую славу.

Уникальное Мариинское месторождение изумрудов и берилла на реке Токовой у места ее впадения в реку Большой Рефт, в 90 км к северо-востоку от Екатеринбурга, близ поселка Малышева, сегодня единственное в России, и одно из трех крупнейших в мире. Изумрудные копи Урала были открыты в 1831 году крестьянином Максимом Кожевниковым и командиром Екатеринбургской гранильной фабрики и Горнощитского мраморного завода Яковом Коковинным прямо на крестьянских покосах, после того, как там стали находить изумруды [3].

В заключение следует отметить, что ярко-зеленый минерал, имея очень высокий показатель преломления, создает превосходную игру света. Красоту и свойства такого драгоценного камня должны высоко оценить ювелиры, ведь ему уже пророчат громкую славу и высокую цену, даже предполагая, что он подвинет изумруд и алмаз в «премьер-лиге» драгоценных камней.

Сейчас образцы мариинскита уже хранятся в двух крупнейших геологических музеях страны – в Москве и Екатеринбурге.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новости// Рамблер, 1996-2014. URL: <http://news.rambler.ru/23713909/> (дата обращения: 07.04.2014).
2. Ювелирные новости // dragkamen.ru, 2007- 2014. URL: <http://www.dragkamen.ru/info/yuvelirnye-novosti/sostavit-li-novyj-mineral-mariinskit-ma-112> (дата обращения: 07.04.2014).
3. Месторождения // Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья, 2010-2014. URL: <http://www.webmineral.ru/deposits/item.php?id=1183/> (дата обращения: 07.04.2014).
4. Новости //Радио голос России, 2005—2014. URL: http://rus.ruvr.ru/2014_02_26/Mariinskit-novaja-dragocennost-Urala-AUDIO-0903/ (дата обращения: 07.04.2014).
5. Новости // Екатеринбург Он-лайн., 1996-2014. URL: http://www.e1.ru/news/spool/news_id-402207.html (дата обращения: 07.04.2014).

ЗНАЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ДИЗАЙНЕРОВ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ

Пахотина А. М.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

XXI век – эра развития информационных технологий и сегодня редкая профессия обходится без использования современных IT-технологий. Компьютерные технологии пронизывают все сферы деятельности человека и не ограничивается работой в графических редакторах. Студенты активно используют Internet для коммуникаций, поиска информации, обмена опытом.

В деятельности дизайнера за последние десятилетия тоже произошли кардинальные изменения. Одним из требований работодателей, предъявляемых к выпускникам ювелирных кафедр, является владение несколькими графическими программами: Photoshop, CorelDRAW, 3DS Max, Matrix, Rhinoceros и др. Поэтому актуальными задачами обучения студентов становятся изучение основ компьютерного проектирования и моделирования ювелирных изделий, а также креативный подход к презентации проектов ювелирных коллекций. В Уральском государственном горном университете на кафедре художественного проектирования и теории творчества обучают бакалавров по направлению «Художественное проектирование ювелирных изделий». В подготовке будущих дизайнеров ювелирных украшений и изделий из камня важное место занимает изучение графических программ Photoshop, CorelDRAW и 3DS Max.

Рисунок занимает в ювелирном деле очень важное место. Ювелир для воплощения своих идей и разработки уникального стиля постоянно прибегает к созданию рисунка. Эскиз ювелирного изделия в программе CorelDRAW может быть более эффективным за счет возможности копирования исходного изображения и дальнейшей его трансформации. Благодаря графическим программам время работы над серией эскизов сокращается, а возможность использования различных заливок: фактурных, текстурных, градиентных – позволяет наглядно представить различные цветовые решения будущего изделия.

В условиях современного рынка недостаточно создать какое-либо изделие, надо уметь его грамотно презентовать потенциальным потребителям. Программа CorelDRAW открывает широкие возможности для создания полиграфической рекламной продукции: буклетов, афиш, плакатов и т. п.

Программа Photoshop создана для работы с фотоизображениями. Обширный спектр возможностей программы позволяет использовать ее в дизайне и полиграфии. Художник-ювелир может дать волю своей фантазии, рисуя на экране любые композиции, создавая варианты, используя многочисленные способы трансформации, комбинируя нарисованные изображения со сканированными. Художник-дизайнер, хотя и не обеспечит с помощью Adobe Photoshop решение всего круга задач, но, несомненно, намного обогатит свой творческий диапазон и существенно облегчит переход от эскиза к конечному результату. В программу заложено множество специальных возможностей и эффектов, позволяющих создать оригинальные проекты. Студенты учатся создавать в программе Photoshop эскизы, обрабатывать оцифрованные эскизы, и фотоизображения, создавать красочные коллажи. Photoshop открывает перед студентами возможность оригинально представить свои творческие проекты.

В настоящее время ювелирное производство все активнее внедряет в свою практику 3D моделирование украшений. За счет использования новых технологий можно предварительно увидеть, как будет выглядеть новая украшение. При проектировании ювелирных украшений в программе 3DS Max есть возможность учесть все малейшие детали будущего изделия, исключить возможные технологические ошибки.

На занятиях по 3DS Max предусмотрено комплексное рассмотрение фундаментальных основ работы в 3D-программе, студенты приобретают практические навыки по моделированию, визуализации и подготовке к изготовлению ювелирных изделий.

Трехмерное моделирование является отличным инструментом наряду с традиционными методами изображения (технический чертеж и рисунок от руки), а также с традиционными ювелирными техниками, чтобы выполнять свои собственные проекты от стадии разработки концепции до этапа проработки и вплоть до реализации. Благодаря трехмерному моделированию, работа дизайнера может быть намного эффективнее. Если раньше любое моделирование происходило вручную, что требовало больших затрат времени, то теперь, на многих ювелирных фирмах используют трехмерное моделирование и 3D принтер для создания модели.

Студенты старших курсов получают возможность реализовать и воплощать свои творческие замыслы в трехмерной модели. Использование 3DS Max позволяет успешно воплощать даже самые сложные идеи, создавать 3D-модель ювелирного изделия, заранее представлять результат с помощью процесса визуализации, создавать прототипы, модели и заготовки, чтобы затем использовать традиционные методы обработки.

В процессе разработки 3D модели ювелирного изделия студенты имеют возможность в процессе изготовления вносить различные изменения и модификации, что позволяет минимизировать усилия по созданию коллекции ювелирных украшений.

Будущие проектировщики ювелирных изделий получают навыки создания ювелирных камней различной огранки с определенной дисперсией, что позволяет достаточно реалистично передать любые драгоценные камни. Студенты учатся создавать и применять в программе 3DS Max разнообразные материалы, фактуры и текстуры, используемые в ювелирном искусстве. Широкие возможности для моделирования дают инструменты трансформации, работы со сплайнами. Наборы инструментов в 3DS Max облегчают моделирование сложных по форме, уникальных изделий.

Для представления ювелирного украшения в наиболее выигрышном свете дизайнер использует особую расстановку освещения в сцене, устанавливает камеры, создает окружение для придания реалистичных бликов и отражений на изделиях. Все эти манипуляции способствуют созданию фотореалистичного, привлекательного для потребителя изображения ювелирного изделия.

Цель изучения графических программ на кафедре художественного проектирования и теории творчества – подготовка специалистов с достаточной степенью компетенции в области дизайна ювелирных изделий и моделирования сложных форм. Выпускник, владеющий графическими программами Photoshop, CorelDRAW, 3DS Max, в состоянии один решать многие производственные задачи: разрабатывать поточные и авторские коллекции, отвечать за оформление фирменных брошюр и выставочных площадей ювелирной фирмы на специализированных ярмарках.

УРАЛЬСКИЙ КРАЙ В ТВОРЧЕСТВЕ НИКОЛАЕВА ЕВГЕНИЯ ИВАНОВИЧА

Гордеева М. М.

Научный руководитель Кардапольцева В. Н., д-р культурологии, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Развитие изобразительного искусства на Урале, как и в России в целом, начиналось с писания икон в 1730-1740-х годах. История светской живописи Урала относится к более позднему времени и в Екатеринбурге связана с деятельностью известных уральских художников XIX в. Наиболее талантливыми из них были Алексей Иванович Корзухин и Владимир Петрович Денисов - Уральский.

В конце 1880 г. при музее Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге был создан художественный отдел, который стал основой картинной галереи¹.

Живопись Урала занимает особое место в многообразии российской живописи. Картины уральских художников полны любви к родной природе, к родному краю – в них грусть полей, величие гор, страсть горных рек, печальная старость городов. В то же время картины художников Урала богаты самыми разнообразными жанрами.

Художники по-разному видят окружающий мир и отображают его на своих полотнах. Картины художников России отличаются искренностью, простотой, в то же время это та простота, которую называют гениальной. Взгляните на картины художников Урала – это творцы сотворившие чудо, остановив прекрасное мгновение на холсте.

Урал богат творческими личностями, но в первую очередь хочется рассказать о человеке, который и дня прожить не может без творчества – это Николаев Евгений Иванович. О таланте этого человека и о его стремлении к творческому росту можно говорить бесконечно, но не хватит слов, чтобы выразить все свои эмоции и чувства от его пейзажей и желанию не останавливаться на достигнутом. Когда пишешь о человеке, одержимом (!) (другого слова не подобрать) творчеством, переполненным нескончаемым желанием к работе и, безусловно, талантливым — трудно подобрать слова, которые бы наиболее точно характеризовали его, передавали бы ту бушующую творческую стихию, которая присутствует в них и не дает покоя до тех пор, пока не выплеснется наружу.

Николаев Е. И. закончил художественно-графический факультет Нижнетагильского государственного педагогического института, 1986г. Работает преподавателем живописи, рисунка и композиции в ГБОУ СПО СО «Красноуфимский педагогический колледж» (27 лет). По словам художника, на протяжении 25 лет каждый день он берет в руки кисти, не смотря ни на какие обстоятельства. Повышая свое профессиональное мастерство, Евгений Иванович является активным участником городских, областных, региональных, российских выставок творческих работ, входит в состав творческого объединения «Союз 13» г. Н. Тагила.

Живописные пейзажи Николаева Е. И. представлены в каталогах областных и зональных выставок: «Весна пасхальная» (Екатеринбург, 2006-2009), «Художники Урала» (Челябинск, 2009).

Профессиональная деятельность Николаева Е.И. отмечена дипломами участника зональных выставок «Школа. Учитель. Искусство» (Катайск, 1996, Стерлитамак, 1998, Тулун, Иркутская обл., 2001, Лениногорск, 2004, Пермь, 2006, Уфа, 2008), педагог является лауреатом областного конкурса на лучшее изделие художественного творчества и народных промыслов педагогических работников «Урал мастеровой» (Екатеринбург, октябрь, 2010). И это еще не все награды, но художник не рвется за славой, он работает для души. Основное

¹ Живопись Урала // Достояние человечества. URL: <http://heritage-tour.com/culture/zhivopis-urala>. (Дата обращения: 03.04.2014).

направление творчества Николаева – это живописные пейзажи, завораживающие, пробуждающие желание творить самому.

Он – мастер высочайшего уровня. Имея представление о масляной живописи, глядя на пейзажи Евгения Ивановича, начинаешь понимать, сколько времени и сил было вложено для достижения такого результата. Художник вкладывает в свое творчество всю душу и любовь, поэтому его пейзажи впечатляют и не оставляют равнодушными. Николаев Е.И. каждый год, на протяжении уже многих лет, летом ездит на несколько пленеров (один со студентами, другой с друзьями - художниками), где он пишет этюды, а затем, уже дома - на больших холстах, по своим же этюдам, незабываемые пейзажи Урала.

Невозможно передать словами то, на что нужно смотреть, что не оставляет равнодушным, то во что вложена душа, душа уральского художника, запечатлевшего на холсте прекрасные моменты уральской природы, дорогой для каждого жителя этого региона. В подобных картинах каждый зритель может увидеть частичку своей родины.

Живя на Урале, мы должны гордиться такими людьми – мастерами своего дела. И хочется пожелать творческим людям не останавливаться на достигнутом и совершенствоваться с каждым днем.

Удовлетворение духовных и творческих потребностей — это ли не счастье!? В пейзажах Евгения Ивановича Николаева – Урал во всей красе (рисунок 1).



Рисунок 1 – «Летний вечер», х., м., 80X120

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ЧУГУННОЕ ЛИТЬЕ НА УРАЛЕ

Гордеева М. М.

Научный руководитель Кардапольцева В. Н., д-р культурологии, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Художественное литье является составной частью металлургической промышленности. Освоение литья неразрывно связано с началом эпохи металлургии, когда человек научился добывать и обрабатывать руду. Литейное дело – одно из самых древних ремесел. Пик развития литейного ремесла в древней Руси приходится на XII-XIII вв. Художественное литье – это воплощение красоты в материале.

Уральское художественное чугунное литье является ветвью русского декоративно-прикладного искусства и развивалось в общем русле могучего русского искусства. Постепенно русское художественное литье начинает доминировать в развитии цивилизации. Уральское чугунное художественное литье влилось в архитектуру России. Литье подчёркивало красоты зданий, придавало ему неповторимую торжественную величественность. Решётки, мосты, отлитые уральцами, уверенно вошли в архитектурные ансамбли повседневной шумной жизни городов [2].

Урал издавна зовется железным краем. Первые художественные отливки из чугуна на Урале относятся к первым годам XVIII века. Это типичные для русской архитектуры тех лет плиты для пола. Углы их украшены рельефными розетками, а в центре в прямоугольной рамке расположен текст.

На уральских заводах отливались также мемориальные и надмогильные плиты, сплошь покрытые текстом, как своеобразным орнаментом. Такова, например, плита, относящаяся к 40м годам XVIII века, которая обнаружена в Свердловске и на данный момент хранится в Свердловском краеведческом музее.

С началом строительства Петербурга появилась необходимость и в ином чугунном литье: решетках, опоясывающих дворцы и каналы, каминах, расположенных в комнатах новых зданий. Имеются сведения о том, что уже в 1726 году из Екатеринбурга в столицу было направлено значительное число чугунных решеток. Одновременно с ними на уральских заводах отливались и чугунные камины с «фигурными столбиками» — круглыми колонками, поддерживающими карниз камина.

Чугунное литье шло не только в новую и старую столицы России, но обильно использовалось и в местной уральской архитектуре.

Кусинский завод выпускал немало произведений искусства. И как следствие, кусинское художественное чугунное литье пользовалось успехом на различных выставках. В 1888 году художественное литье Кусинского завода получило похвальный отзыв на выставке в Копенгагене, в 1897 году — серебряную медаль в Стокгольме, в 1906 году — высшую награду в Милане.

Каслинский завод, основанный на Южном Урале в 1747 году купцом Яковом Коробковым, к 60-70-м годам XIX века шел впереди уральских (да и не только уральских) заводов, покоряя всех совершенством своих художественных произведений. На международных выставках в Вене, в Париже и других крупнейших городах Европы, искусное каслинское литье собирало толпы восхищенных зрителей, с восторгом рассматривавших скульптуру из чугуна и стремившихся приобрести ее. Так, из русского отдела международной художественно-промышленной выставки в Стокгольме (1897) писали Правлению Кыштымских заводов: «...чугунное литье пользуется большим вниманием со стороны посетителей выставки. Большая часть предметов уже распродана, и постоянно возникает новый спрос».

К концу XIX века Каслинский завод уже обладал следующими наградами: 1860 год — Малая золотая медаль Вольно-Экономического общества; 1861 год — Малая серебряная медаль, Мануфактурная выставка в С.-Петербурге; 1867 год — Большая серебряная медаль, Всемирная выставка в Париже; 1870 год — Большая золотая медаль, Всероссийская

мануфактурная выставка в С.-Петербурге; 1872 год — Большая золотая медаль, Политехническая выставка в Москве; 1873 год — Большая золотая медаль, Всемирная выставка в Вене; 1876 год — Бронзовая медаль, выставка в Филадельфии (США); 1882 год — Серебряная медаль, Всероссийская промышленная выставка в Москве; 1887 год — Большая серебряная медаль, Урало-Сибирская (научно-промышленная выставка в Екатеринбурге); 1888 год — Почетный диплом на выставке в Копенгагене; 1896 год — Высшая награда на Всероссийской художественно-промышленной выставке в Н.-Новгороде; 1897 год — Золотая медаль, Международная выставка в Стокгольме [1].

Уральские мастера сумели вдохнуть жизнь в изделия из металла, заставили его быть живым. Чугун оказался материалом не менее интересным и податливым, чем бронза. Большую известность и славу каслинскому литью принесла всемирная выставка в Париже в 1900 году, где была представлена такая незаурядная работа как чугунный павильон. Уральцем вручили высшую награду выставки – Гран-При. О волшебном каслинском искусстве П. П. Бажов с восхищением говорил, что каслинские литейщики в форму льют чугун, а остывает он серебром [3].

Художественное литье прекрасно само по себе. Оно дарует нам «одухотворенность» предмета. Оно раскрывает нас, так как демонстрирует нам собой всю многогранность свободы – свободы в постижении мира и, самое главное, свободы во владении мастерством. Уральское художественное чугунное литьё органически влилось в русскую архитектуру. Литье, выражая замыслы выдающихся зодчих, подчёркивало красоту зданий, придавая ему торжественную величественность. Мосты, решётки, отлитые уральцами, уверенно вошли в архитектурные ансамбли и жизнь городов.

В целом художественное литье – это воплощение красоты, создаваемой умелыми руками творца.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Развитие Каслинского и Куслинского заводов // Каслинское литье. URL: <http://www.ural-antik.ru/blog/more/uralskoe-xudozhestvennoe-lite> (дата обращения: 03.04.2014).
2. Урал в культуре и искусстве России // История Урала. URL: <http://uralmaster.org/ural-v-kulture-i-iskusstve-rossii/> (дата обращения: 03.04.2014).
3. Художественное литье в парадигме красоты // Металлургический портал: информационное пространство металлургов. URL: <http://www.metalspace.ru/education-career/education/referat/611-khudozhestvennoe-lite-v-paradigme-postizheniya-krasoty.html> (дата обращения: 03.04.2014).

ЗДАНИЕ ГОСТИНИЦЫ «БОЛЬШОЙ УРАЛ» КАК ПРИМЕР СВЕРДЛОВСКОГО ПОСТКОНСТРУКТИВИЗМА

Кардапольцева В. Н., Болтенкова И. Н.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Безграничные просторы Урала отражены в самых разнообразных направлениях художественного творчества: литературе, живописи, музыке, киноискусстве. Размах этого «опорного края державы» не обошел и архитектуру, в частности в названии и композиционном решении известного здания гостиницы «Большой Урал»

Период постконструктивизма в архитектуре Екатеринбурга освещен в литературе достаточно скупо. Многие горожане не задумываются над тем, какие интереснейшие метаморфозы происходили в их архитектурном облике города. Мы предлагаем проследить эту динамику на примере здания гостиницы «Большой Урал» в период перехода от авангарда к советской неоклассике.

В 1930 году по заказу Уралоблисполкома был проведен открытый конкурс на проект гостиничного комплекса в Свердловске. Победителем был признан архитектор И. А. Голосов, представивший проект здания, решенного с чисто авангардной лаконичностью и даже аскетизмом.

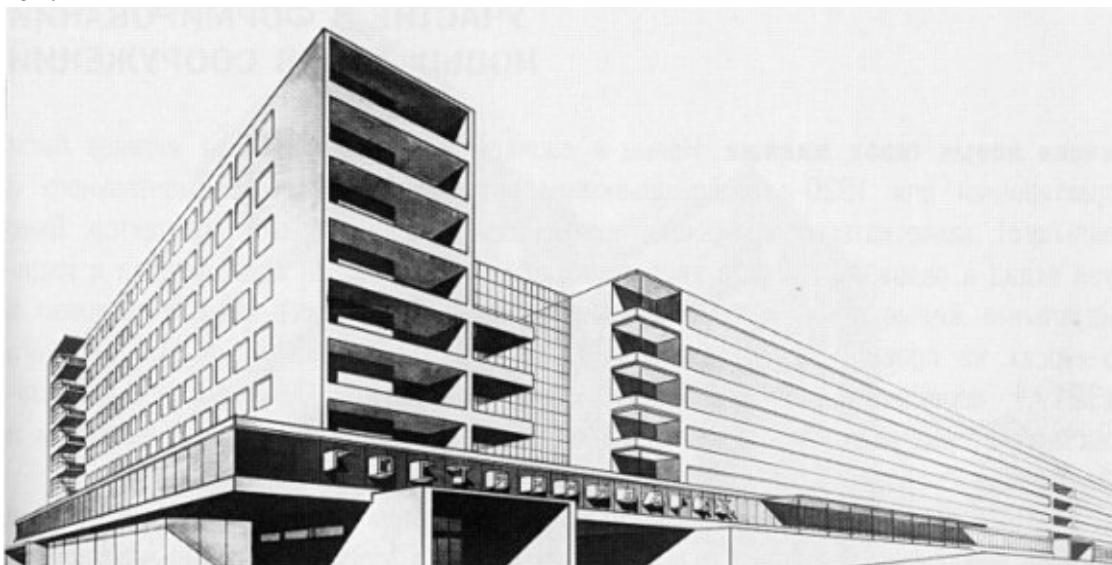


Рисунок 1 – Проект гостиницы «Большой Урал» архитектора И. А. Голосова

Однако в следующем году здание начинают проектировать получившие вторую премию свердловские архитекторы В.И. Смирнов и С.Г. Захаров. В новой «редакции» здание приобрело детали, характерные для стиля «больших пароходов» - теперь к зелени только что разбитого сквера спускались объемы с прогулочными «палубами»- террасами, верандами, балконами. Верхняя веранда же вызывала ассоциации с капитанским мостиком.

После объявления в 1932 году партийными органами страны «реорганизации литературных и художественных союзов» государственный социальный заказ потребовал от зодчих внести в проекты, выполненные в авангардном стиле элементы неоклассики. И хотя в Свердловске процесс освоения приемов неоклассики проходил гораздо медленнее чем, например, в Москве, к середине 30-х годов здания стали оформляться с торжественной монументальностью и пышной декоративностью.



Рисунок 2 – Балконы, балюстрада гостиницы Большой Урал

Исследователь наследия конструктивизма Селим Хан-Магомедов считает, что постконструктивизм – это не просто возвращение к неоклассике, а творческое стремление к ней через опыт авангарда. Заметим кстати, что автор первого, чисто авангардного проекта гостиницы Большой Урал, И.А. Голосов, в проектах 1933-1934 гг. отказывается от принципов конструктивизма. Возвращаясь к композиционным приемам неоклассики, но стремясь не повторять буквально классических форм, архитектор искал некую «новую свободную форму» [1, с. 123]. Однако в случае с гостиницей Большой Урал, как и со многими другими зданиями тех лет, форма осталась авангардной, а фасад 1940-1941-х годов был «радикально реконструирован с целью улучшения архитектурного оформления» архитектором М.В. Рейшером [2, с. 56]. Эстетику строгих геометрических объемов должны были заменить стилизованные под классику декоративные элементы. На фасаде здания появились скульптуры и барельефы, изображающие рабочих, шахтеров, хлеборобов. Часть балконов и балюстрад были срублены.

Итак, эклектичный и противоречивый облик здания гостиницы Большой Урал – результат масштабного эксперимента по синтезу авангарда и классики. Архитекторы в дальнейшем отказались от использования этих двух стилей одновременно и в равной мере, так как их системы средств и приемов выразительности в таком сочетании не могут проявляться в полную силу, как бы взаимно нейтрализуя друг друга. Однако здание гостиницы Большой Урал остается интереснейшим памятником архитектуры именно потому, что в нем отражены последовательно ступени перехода от авангарда к советской неоклассике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хан-Магомедов С. О. Архитектура советского авангарда. Кн. 1. Проблемы формообразования. Мастера и течения. — М.: Стройиздат, 1996.
2. Звагельская Е. В., Стариков А. А., Токменинова Л. И., Черняк Е. В. Екатеринбург: история города в архитектуре. – Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2008.

ДИЗАЙН ВИТРИН И КУЛЬТУРНЫЙ ОБЛИК ГОРОДА

Петрова Е. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

С развитием новых технологий, новых способов и методов коммуникации, новых форматов общественных пространств роль витрины в качестве инструмента распространения информации о новых тенденциях в моде и как фактора, влияющего на общественные вкусы, была изменена. На сегодняшний день существует множество доступных средств массовой информации, таких, как телевидение, гляцевые журналы, интернет. Очевидно, что этот факт уменьшил влияние витрины на потребительские предпочтения. Появились уродующие здания (в их числе имеющие историческую ценность) разнообразные шиты и растяжки. Оконные проемы затянуты цветными заплатками - это реальная картина городской среды сегодня.

Оценивая современную ситуацию и видя восприимчивость дизайна витрин к новым тенденциям и идеям, необходимо развивать и поддерживать идею культурной организации визуальной рекламы в городе. Витрина является открытым пространством для экспериментов. Используя различные художественные техники, цветовые и композиционные решения, новые материалы и компьютерные технологии можно использовать пространство витрины не только для привлечения покупателей в магазин, но и как возможность украшения городских улиц, создания определенного вида зрелищ для прогуливающейся публики [1].

Витринистика – это прикладное знание, техника, связанная с визуальной презентацией товара. Специалист по витринистике должен обладать набором разнообразных знаний, сочетая в своей работе навыки дизайнера, художника, маркетолога, бухгалтера, электрика, макетчика. Причем креативность его идей должна быть на высоком уровне [2].

Многие известные художники, дизайнеры и архитекторы проявили свой талант в сфере рекламы, обогатив новыми идеями накопленный в этой сфере опыт.

Вот яркие примеры этой деятельности: австрийско-американский скульптор, театральный дизайнер, художник, теоретик и архитектор Фридрих Кислер. Он изучил и проанализировал дизайн витрин «в целях развития эстетических законов для идеального дисплея. Кислер считает изобразительное искусство источником вдохновения для прикладного искусства, которое, в свою очередь, он рассматривает как мост между искусством и повседневной жизнью» (The Austrian Frederick and Lillian Kiesler Private Foundation 2006). Сам Кислер тоже занимался декорированием витрин. Это была работа для универмага «SaksFifthAvenue». «Он создал почти сюрреалистический пейзаж. В этом окне видно только шубу и пару перчаток, брошенные на стул на фоне монохромной стены» (Mahall, Serbest 2010).

Владимир Маяковский в легендарном тандеме с Родченко создал знаменитую конструктивистскую серию рекламных плакатов со слоганами, а Нико Пиромани, грузинский художник-примитивист конца XIX в., создавал рекламные вывески для различных торговых и питейных заведений Тбилиси.

Анри Тулуз-Лотрек — блестящий постипрессионист, живописец блеска и нищеты богемы, автор более 30 афиш для кабаре, в том числе для Мулен Руж. Надав Кандер — один из самых знаменитых фотографов современности. Его знают и ценят во всех кругах, хоть сколь-нибудь связанных с фотографией: профессиональные фотографы и любители, издатели, музыканты, представители мира моды и, конечно же, креативщики.

Михаил Шемякин, известный современный художник отмечал, что витрина — это маленький театр. И отношение к витринам на Западе, например в Париже или Нью-Йорке, считается событием. Детей ведут посмотреть витрины магазинов, которые готовятся к Рождеству. Каждый раз это что-то новое, очень любопытное, интересное. Это, действительно, большое серьезное искусство. Последнее творение Михаила Шемякина представлено сегодня на Невском проспекте Санкт-Петербурга. Посмотреть на него можно не только в ночь музеев, а круглые сутки. Сказочная композиция находится в витрине магазина «Елисейский».

Универсальный архитектор-художник-дизайнер-витринист - типичная фигура проектного мира сегодня. Его формирование далеко не завершено, как и формирование методологии и мировоззренческих установок дизайнерской деятельности в целом. Однако создание по-настоящему работающей витрины — непростое дело, и, к сожалению, в России пока немногие понимают, что оно требует много внимания, времени и сил. В интернете множество англоязычных блогов, сайтов, твиттер-аккаунтов и прочих информационных источников, которые посвящены исключительно витринам. Есть профессиональные блоги, где анализируется, какие варианты удачные, какие — нет, почему именно так происходит, но большинство — любительские. Например, человек ходит по городу, ищет интересные витрины, фотографирует их и размещает в сети. Или кто-то путешествует и в разных странах находит яркие примеры витрин — это некая альтернатива тому, чтобы снимать достопримечательности, которые все и так видели тысячу раз. У этих блогов много читателей: люди рассматривают фотографии, обсуждают, пытаются найти что-то, поражающее воображение. Конечно, все это формирует серьезное отношение к витринам — и как к инструменту продвижения бизнеса и как к элементу городской среды. Вполне естественно, что в результате появляется определенная планка: владельцы магазинов уже не могут позволить себе сделать с витриной что-то невразумительное.

В России же ситуация иная: специалистов по витринистике можно пересчитать по пальцам. Нельзя сказать, что их нет вовсе, но число очень ограничено. Да и в рунете информация по этой теме практически отсутствует. У нас в России оформлением витрин занимаются либо сами владельцы магазинов, полагаясь исключительно на свой вкус, — тогда результаты могут быть весьма спорными, либо дизайнеры, декораторы и флористы — тогда все получается аккуратно и красиво, но, поскольку у них нет специальных знаний в области того самого визуального мерчандайзинга, витрина зачастую оказывается этакой «вещью в себе» — интересной с точки зрения дизайнера, но совершенно не работающей.

Потребность в креативных витринах будет расти, потому что конкуренция увеличивается, следовательно, покупатель пресыщается.

Наконец, можно сделать вывод, что, несмотря на появление и активное влияние других источников и методов коммуникации на восприятие обществом новых трендов, витрины, по-прежнему, остаются важной частью этого процесса. Этот факт отражается не только на создании конкретного магазина и окружающего его пространства, но и создает общее ощущение и настроение города, таким образом, погружая гостей и хозяев города в определенный культурный, стиливый и модный контекст.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котляров И. Д. Комплекс маркетинга: попытка критического анализа // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). 2012. № 4.
2. Витринистика.ру. URL: www.vitrinistika.ru (дата обращения: 03.04.2014).

ФАРФОРОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ КАК ЛЕТОПИСЬ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Шадрина А. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Обустройство повседневного быта в XVIII веке, который можно назвать «золотым веком» фарфора, было не столько делом комфорта, в современном понимании этого слова, сколько художественным творчеством. Классические для всего раннего европейского фарфора сюжеты – сцены А. Ватто и Ф. Буше.

В России должность модельера Императорского фарфорового завода с 1779 года занимал Ж – Д Рашетт, автор моделей настольных украшений – аллегорических фигур, прославляющих деятельность императрицы Екатерины II из «Арабескового» сервиза.

Серия фигур Императорского фарфорового завода «Народы России», образцом для которой послужили гравюры из известного иллюстрированного сборника Георги, по типу восходит к так называемым «крикам» – сериям забавных городских и этнографических типов, типичных для европейского рокайльного фарфора.

Печатная графика сыграла роль образца при сложении изобразительного языка фарфоровой скульптуры и росписи по фарфору.

Печатная графика, ее темы и жанры определили видовые особенности этого вида декоративно-прикладного искусства. Так, например, в эпоху правления Александра I широкое распространение получила портретная живопись. На Императорском заводе вошло в обычай изображать на чашках коронованных особ и известных деятелей того времени, особенно прославленных полководцев. На частных заводах был более распространен типажный женский портрет, нередко воспроизводящий картинку модных журналов. Типажные портреты модниц и модников, переведенные на фарфор, воспринимаются действующими лицами истории, героями своего времени, наравне с портретами конкретных исторических лиц. В изображении женских типажных портретов художников привлекали, прежде всего, детали модного костюма: шляпы с перьями и лентами, тюрбаны, широкие кружевные воротники и т. п.

Отдельные серии или листы из альбомов, иллюстрации к литературным произведениям переводились на сервизные предметы, серии тарелок, комплекты ваз или в скульптурные серии.

Для серийного декора использовались следующие типы изданий: орнитологические и ботанические атласы; альбомы путешествий с видами достопримечательностей, различные типы изданий орнаментальной гравюры, серии гравюр, воспроизводящих антики, как, например, рисунки с так называемых этрусских ваз, серии охотничьих сюжетов, батальных сцен, тематические серии гравюр с аллегориями «Времена года», «Страны света», «Стихии», «Чувства», «Науки и искусства», «Ремесла» и т.п.; серии жанровых сцен типа разнообразных «Криков Парижа» или «Костюмов Гамбурга» с изображением уличных торговцев и других простонародных персонажей города; серии иллюстраций к модным литературным произведениям, театральные альбомы с изображением танцовщиц или драматических актеров в конкретных ролях, сборники символов или эмблем, даже подборки образцов книжных виньеток французских издателей, карты городов и планы знаменитых сражений, женский типажный портрет, серии портретов знаменитых современников. В конце XVIII – начале XIX веков к этому перечню прибавятся картинка модных костюмов, изображения различных военных мундиров, репродукции знаменитых живописных полотен.

Появляется тип фарфоровой статуэтки, куклы в национальном костюме, выполненной по различным изданиям этнографического характера или более поздним этнографическим атласам народностей, населяющих Россию. К «костюмному» типу можно отнести также фигурки, выполненные по так называемым «драматическим галереям», изображающим актеров в конкретных ролях. К этому типу принадлежат и знаменитые франты и франтихи русских

частных фарфоровых заводов, скопированных с модных картинок «последней парижской моды».

В начале XIX века завод Гарднера выпустил серию жанровых скульптур на основе гравюр, опубликованных в журнале «Волшебный фонарь», которые изображали популярные образы России. Фарфоровые фигурки продавцов, мастеров и промышленников отличали самобытность образов, выразительность пластических приемов и мастерство технического выполнения. «Для просвещенных современников Н. Карамзина и А. Пушкина они представляли «вкус ко всему истинно народному» подобно любви к русским песенникам и сказителям»¹. Фигурки по гравюрам «Волшебного фонаря» были широко известны и неоднократно повторялись на других фарфоровых фабриках (Гжели, завода Попова).

Пасторальные фигуры пастухов и пастушек, садовников и цветочниц, популярные в фарфоре XVIII века и связанные с темой счастливой жизни на лоне природы уступили место в первой половине XIX века образам русских крестьянок с корзинами, полными цветов и грибов, деревенским пастушкам, играющим на свирелях.

Серия фигур «Народы России», выпускавшаяся на заводе Гарднера начиная с 1870 – х годов, была выполнена по цветным литографиям книги «Этнографическое описание народов России», написанной Т. де Паули на французском языке.

Скульптура завода Сафронова известна фигурами модников и модниц. Объемы платьев вылеплены предельно обобщенно, тогда как детали модного костюма: шляпы с лентами и цветами, локоны причесок, широкие рукава и оборки, кружевные воротники и пелерины – подробно и с увлечением.

Скульптурой декорировались группы предметов утилитарного назначения. Это чернильные приборы, масленки, шкатулки, солонки, на которых располагались фигурки и целые сценки.

На Урале производство фарфора, по существу, новая отрасль, возникшая в советское время. Кустарное гончарное и фарфоровое производство существовало на Урале до 50 – х годов XX века. Так, например, фарфор расписывали в живописной мастерской екатеринбургского Ново – Тихвинского монастыря.

Мелкие артели в Невьянске и Сысерти объединились в более крупные. На их основе были созданы первые уральские керамические и фарфоровые заводы.

В 1966 году в Невьянске возник цех художественной керамики, вскоре преобразованный в завод. В Сысерти стали производить фарфоровые изделия – сервизы, настенные панно, декоративные скульптуры, вазы. Художники воплощали сказочные образы П. П. Бажова в фарфоровых статуэтках.

Свердловский керамический завод был построен и пущен в 1960 – 1971 годах. Свердловские художники – авторы декоративных композиций, настенных блюд, панно, напольных ваз, подсвечников, разнообразной керамической посуды, всегда вносят в свои изделия какую-либо специфику, свойственную богатейшему уральскому краю.

¹ Гарднер. XVIII-XIX. Фарфоровая пластика. – М.: Издательский дом «Говоровъ и сыновья». 2002. 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Валиев Н. Г., Симисинов Д. И., Осипов П. А. Фестиваль молодежной науки в Уральском государственном горном университете	3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шангина Е. И. История кафедры инженерной графики.....	6
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Принципы мобильного обучения	8
Вершинин С. В. Некоторые модели хрупкой среды с особенностями в виде трещин и методы их исследования	10
Галкин Д. А., Тельминов М. А., Брусницын И. В. История и методология науки об управлении	12
Бабич В. Н. Методы самоорганизации форм и их мутаций.....	14
Бабич В. Н. О системе методов геометрического моделирования (составные части и основные направления обобщений геометрического моделирования).....	16
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Концепция и содержание дистанционного образования.....	18
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Мобильное обучение как новая технология в образовании: преимущества и недостатки.....	20
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Мобильное образование	22
Шангин Г. А., Шангина Е. И. Новые технологии в современном образовании	24
Самохвалов Ю. И. Построение геодезических линий на поверхностях	26
Маркушин Д. В., Полькин К. В. Методология науки и методы научных исследований	28
Клячина М. В. Непрерывная подготовка специалиста по рекламе в условиях компетентностного подхода.....	30

ГЕОЛОГИЯ. ГЕОФИЗИКА. ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Колчанова И. И. Петрографическая характеристика пород, вмещающих хромовое оруденение на месторождении Хабарнинское 5/П.....	32
Садаков Г. В. Вещественный состав руд и вмещающих пород месторождения железистых кварцитов Аномальное	34
Кочергин М. В. Рудно-метасоматическая зональность в пределах центральной части Маминского золоторудного месторождения (Средний Урал).....	36
Бузмакова А. А. Элементы-примеси в бокситах Кальинского месторождения	38
Горбунов В. В. Магматизм активизированной шовной зоны северного обрамления массива Маньхамбо (Приполярный Урал).....	39
Курчавов В. В. Некоторые особенности поведения редкоземельных элементов в риолитах Приполярного Урала	41
Прокопчук Л. А., Прокопчук Д. И. Риолиты Атертумп-Няйского и Хунтынья Маньманьяйского междуречий (Приполярный Урал)	43
Савелюк В. С. Структурные условия локализации и морфология кварцевых жил Кизильской площади (Челябинская область).....	45
Таймасов Д. В. Текстурно-структурные особенности месторождения сульфидных медно-никелевых руд «Заполярное» (Кольский полуостров).....	47
Валеев А. Б. Пространственное распределение меди в пределах рудоносных пород северного фланга Михеевского месторождения	49
Кочергина М. Л. Рудно-метасоматическая зональность в пределах минерализованных пород участка Пещерный (Северный Урал).....	51
Носков И. В. Метасоматические породы рудопроявления «Редка» (Приполярный Урал).....	53
Щетинкина Д. А. Выявление генезиса отложений талахской свиты на примере Чайкинской параметрической скважины № 367	55
Хасанова К. А. Литологическая последовательность и условия формирования Сортымской свиты на территории Еты-Пуровского месторождения (Западная Сибирь).....	57
Хасанова К. А. Модель формирования Сортымской свиты южной части Надым-Пурской нефтегазоносной области Западной Сибири	59

Герасимова Е. К., Королькова Т. В., Носова Н. С., Сичковский И. Т. Анализ бокситоносных латеритов на примере Арчинского месторождения.....	61
Аверьянова Е. А., Красноперова А. А. Состав и генезис баженовского горизонта Малоключевого месторождения (Западная Сибирь).....	63
Аверьянова Е. А. Характеристика контакта осадочного чехла с фундаментом (Приуральская нефтегазоносная область, Западная Сибирь).....	65
Круглов С. Д. К вопросу об условиях образования ачимовской толщи (северо-восток Западной Сибири)	67
Липянина А. В. Восходящие знаки ряби.....	69
Липянина А. В. Реверсные разломы северных районов Западно-Сибирской плиты	71
Логунов Е. В. Применение биофациального анализа на примере пород баженовской свиты Западной Сибири	73
Моисеев Д. В. Применение современных методов ГИС для выявления продуктивных пластов и определения их параметров	75
Мусатов А. Ю. Роль разрывной тектоники в формировании месторождений углеводородов (УВ). Миграция УВ (на примере Степного месторождения).....	77
Паньшин А. Н. Типизация и характеристика органогенных построек с целью прогнозирования их нефтегазоносности (Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция)	79
Плугина А. В., Черенева К. Р. Некоторые понятия синергетики в нефтегазовой литологии	81
Фетисова П. А. Нелинейно-линейные процессы в системе вода-порода: порядок из хаоса в процессе самоорганизации в нефтегазовой геологии	83
Маркова Е. Б. Коллекторские свойства пород пласта ПК ₁ в Гыданской параметрической скважине № 130.....	85
Вохминцева А. В. Литолого-фациальная характеристика отложений абалакской и тюменской свит Приобского месторождения	87
Федоров С. А. Разработка геологического экскурсионного маршрута по Гумешевскому месторождению и создание минерального кадастра.....	89
Разва О. С. Исследование степени изменения кварцитов методами петрографии и рентгеновской дифракции.....	91
Паняк С. Г., Шинкаренко И. В. Закономерности распределений приповерхностных углеводородных флюидов в пределах нефтегазоносных провинций.....	93
Коробейников А. Ю. Обработка электропрофилеирования вейвлет-анализом на примере работ методом СЭП в Новосибирской области	95
Хацкевич Б. Д. Моделирование магнитного поля золоторудного месторождения	97
Прокошев Д. Е. Геофизические работы для водоснабжения микрорайона «Истокский» в окрестностях Екатеринбурга.....	99
Зырянова А. В. Методика и результаты геофизических работ на флюоритовом рудопроявлении Улзит (Монголия).....	101
Богомолов А. В., Варзаков А. П. Схема интерпретации при истолковании данных магниторазведки и электроразведки на золоторудном месторождении в Амурской области.....	102
Зиннатуллин Н. О. Оценка взаимного влияния объектов с высокой намагниченностью методом физического моделирования	104
Курашов И. А. Использование фокусирующих методов при обработке сейсмических данных на примере гранитного массива.....	107
Гуськова В. Д. Последовательность обработки сейсмических данных инженерной сейсморазведки в системе Seisimager.....	108
Белюсов Д. Е. Особенности морских сейсмических работ.....	110
Трофимова А. Г. Влияние выбора эффективной скорости на точность ввода кинематических поправок	112
Усов Г. А., Исакова С. И., Тарасов Б. Н., Тухватуллина К. Ю., Мокрецова М. А. Разработка ротационно-каскадной с планетарным движением мелющих тел технологии микронизации компонентов лакокрасочной продукции	114
Усов Г. А., Кралина Л. И., Сердюков Ф. П., Пеньков П. М., Гордеев Е. Н. Современные методы активации технологических материалов в бурении.....	116
Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Артемьев А. С., Руфова Е. М. Разработка технологии и техники для производства импортозамещающих строительных реагентов.....	118
Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Поздеев А. С., Гребенюков В. С. Новая технология получения экологически чистого бурового реагента «Peat-MA» для освоения шельфовых нефтегазовых месторождений	120

Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Суворова А. А., Сердюков Ф. П., Пеньков П. М. Механоактивация твердой фазы промывочных жидкостей и ее влияние на технико-экономические показатели бурения скважин.....	122
Усов Г. А., Фролов С. Г., Тарасов Б. Н., Кралина Л. И., Мокрецова М. А. Кинетика измельчения при гидроакустическом диспергировании	124
Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Тарасов Б. Н., Гребенюков В. С., Пеньков П. М. Селективное измельчение многокомпонентных твердых материалов в каскадных мельницах центробежного типа .	126
Усов Г. А., Тарасов Б. Н., Руфова Е. М., Пеньков П. М., Сагитуллин Р. А. Гидродинамическая роторная мельница ГРМ-2	128
Усов Г. А., Кралина Л. И., Суворова А. А., Мокрецова М. А., Сагитуллин Р. А. Многоступенчатая струйно-вихревая мельница СВМ-3	130
Усов Г. А., Тарасов Б. Н., Пономарев В. П., Мокрецова М. А., Гордеев Е. Н. Разработка малогабаритного обогатительного комплекса «КОЗ-2М» и технологии извлечения микронного золота на заглинизированных техногенных россыпях.....	132
Усов Г. А., Эйнгорн С. Г., Гребенюков В. С., Гордеев Е. Н., Драгун В. А. Разработка технологии производства и способа применения универсального реагента «Turba-HF» для ликвидации аварийных разливов нефти.....	134
Слободчикова Е. Е. Характеристика гранулометрического состава морских и континентальных кварцевых песков Зауралья	136
Абатурова И. В., Борисихина О. А. Закономерности изменения физико-механических свойств метасоматически измененных пород (на примере месторождения «Светлое»).....	138

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Береснев И. С. Использование мелких млекопитающих в качестве биоиндикаторов для оценки качества окружающей среды	140
Вострокнутова Ю. О. Условия формирования биогенного состава воды Камских водохранилищ	142
Федоров С. А. Исследование влияния звука на рост культурных растений.....	144
Ахметгариева Э. Э., Бадьина Т. А. Проблемы взаимодействия общества и природы	146
Игнатенко Ю. В., Лекомцева С. М. Значение экологического обучения и воспитания для формирования экологической культуры обучающихся	148
Карандашова А. А. Биовыщелачивание золота.....	150
Лекомцева С. М., Костырина В. А., Михеева Е. В., Байтимилова Е. А. Морфометрия надпочечника в геохимических исследованиях	152
Почечун В. А., Любезнов Н. А. Результат районирования территории расположения шлаковых отвалов ОАО «НТМК»	154
Бадьина Т. А., Тонкушина Ю. А. Основные нормативные документы экологического образования	156
Авдеева О. А., Бадьина Т. А. Развитие биоэтики в России	158
Панков Д. Н. Антропогенные изменения растительности степной зоны России.....	160
Федоров С. А. Анализ результатов снеговой съемки в районе капитальной шахты Гумешевского месторождения.....	162
Мельникова Т. А. Антропогенное воздействие на растительность Севера.....	164
Игнатенко Ю. В. Анализ видового разнообразия энтомофауны поселка Верхняя Сысерть и его окрестностей	166
Бонин К. Р., Топорков В. А., Бадьин И. Д. Возобновляемые источники энергии в России.....	169
Костырина В. А., Бадьина Т. А. Значение «Римского клуба» для решения экологических проблем..	171
Сизов А. Б., Руднов В. С. Повышение радиационной безопасности населения путем использования новых эффективных материалов	173
Петров С. В. Лесная реформа: последствия и перспективы	175
Андреев С. Р. Оценка изменения морфометрических характеристик и качества воды Нижнекамского водохранилища при поднятии НПУ до проектной отметки	177
Медведева А. В. Особенности формирования химического состава малых рек урбанизированных территорий на примере р. Мулянка.....	178
Селезнев А. А. Эколого-геохимическая оценка состояния городской среды на основе изучения отложений пониженных участков рельефа	180
Смирнова А. В. Оценка опасности и экологические риски в нефтегазовой отрасли.....	181
Бабенко Д. А., Лапшова Ю. Е. Применение геофизических методов для решения геоэкологических задач (на примере Гумешевского рудного поля)	183
Крючкова М. В. Оценка опасности и экологический риск	185

Кузнецова Е. Л. Критерии и принципы экологической безопасности	187
Костырина В. А., Лекомцева С. М., Байтимирова Е. А. Исследование возрастной структуры популяций земноводных. Метод скелетохронологии.....	188

БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Тяботов И. А., Дылдин А. Г. Особенности торфяных почв вследствие пожаров и мероприятия по их охране	189
Шерстнев В. И., Кругляков А. С., Усманов А. И. Биогазовая технология – будущее энергетики и экологии	191
Горбунов А. В., Лебзин М. С., Иванова В. А., Назарова Е. В. Разработка и обоснование технологии экструзионного брикетирования торфяного и техногенного сырья	193
Гревцев Н. В., Мочалова О. С., Олейникова Л. Н. Эколого-экономические механизмы регулирования добычи торфа	194
Кругляков А. С., Шерстнев В. И., Осинцева Г. Ю. Биотопливо из водорослей	196
Тяботов И. А., Лебзин М. С. Влияние температуры мерзлого торфа на процесс обезвоживания	197
Кругляков А. С., Шерстнев В. И., Назарова Е. В. Развитие биогазовых технологий в России	198
Шенна С. В., Олейников А. А. Проблемы питьевого водоснабжения городских агломераций на примере г. Екатеринбурга	200
Александров Б. М., Шампаров А. Г., Олейникова Л. Н., Копейцев А. М. Физические свойства торфа в условиях естественного залегания.....	201
Гисматуллин Р. Э., Костылев Д. А., Бородихина Е. В., Назарова Е. В. Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от количества внесения торфяных удобрений при мелиорации супесчаных почв.....	204
Гревцев Д. Е. Использование результатов патентного поиска при разработке исследовательских проектов природообустройства	205
Журавлев А. В., Бурилова Ю. А., Обухова А. А., Головских Д. С. Мелиорация осушением сильнообводненных торфяных залежей	206
Журавлев А. В., Цыплякова М. Н., Белякова А. П., Атабаева М. А. Насадка для формования и термообработки торфа с активным теплоносителем	208
Сорокин Р. Н., Гревцев Н. В., Лебзин М. С. Инновационные технологии производства топливных брикетов	210
Костылев Д. А., Тяботов И. А., Вафина А. С. Влияние внесения торфяной суспензии на структуру и водные свойства пахотного слоя супесчаных почв	212
Кулаженко Ю. М. Проблемы загрязнения реки Нейва и пути их решения.....	213
Лазарева Т. Ю., Мочалова О. С., Сорокин Р. Н. Целесообразность перевода угольных котельных Свердловской области на местные виды торфяного топлива.....	214
Олейникова Л. Н., Вафина А. С., Бородихина Е. В., Копейцев А. М. Свойства торфа, обуславливающие его применение в природоохранных технологиях	215
Олейникова Л. Н., Гревцев Н. В. Энерго-экологический анализ технологических процессов добычи фрезерного торфа.....	216
Прищепа О. В., Александров Б. М., Головских Д. С. Особенности рекультивационных работ в криолитозоне	218
Панасюк А. И., Атабаева М. А., Вафина А. С. Минимизация выбросов технических газов в окружающую среду в процессе их транспортировки и хранения	219
Панасюк А. И., Обухова А. А., Бурилова Ю. А. Правовая охрана земель горнодобывающими предприятиями (рекультивация земель)	220
Панасюк А. И., Вафина А. С., Атабаева М. А. Правовая охрана земель горнодобывающими предприятиями	222
Панасюк А. И., Пономарёв К. В., Милютин Р. В., Белякова А. П. Современные проблемы выработки и потребления энергии	223
Панасюк А. И., Пономарев К. В., Белякова А. П., Милютин Р. В. Технологии создания эффективного топлива на основе торфа	225
Пономарев К. В., Милютин Р. В., Туманов Д. Д., Белякова А. П. Экологические особенности машинной деградации почв	227
Пономарев К. В., Милютин Р. В., Белякова А. П., Осинцева Г. Ю. Эколого-агрономические особенности мелиорации торфяных почв.....	228
Смышляева А. Е., Кокшарова И. С. Жемчужина Урала – природный заповедник «Оленьи Ручьи»..	230
Кокшарова И. С., Смышляева А. Е. Прозрачный мир заповедника «Денежкин камень»	231

Студенок Г. А., Альбрехт В. Г. Взаимосвязь параметров недропользования, определяющих уровни экологического риска при добыче минеральных ресурсов.....	233
Тяботов И. А., Осинцева Г. Ю., Усманов А. И. Мероприятия по защите и охране мелиорируемых почв и ландшафтов.....	235
Тяботов И. А., Усманов А. И., Осинцева Г. Ю. Оценка экономической эффективности природообустройства агроландшафтов на торфяных почвах.....	237
Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Осинцев С. А., Данилов С. И. К вопросу об особенностях экологического законодательства в Российской Федерации и странах Европейского Союза.....	239
Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Данилов С. И., Осинцев С. А. К вопросу об особенностях экологического законодательства в Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки.....	241
Фадеев А. Ф., Цейтлин Е. М., Афанасьева А. А., Берсенёв Д. А., Тишелович Н. И. К вопросу об использовании отходов горно-металлургического производства.....	243

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Лопатко К. Е., Потапов А. М. Оценка стандартной энтальпии образования нитрида юрия.....	245
Ротермель М. В., Красненко Т. И., Сунцов А. Ю., Петрова С. А., Захаров Р. Г. Влияние легирования на характеристики структурного перехода в $Mn_{2-2x} Ni_{2x} V_2O_7$ и морфологию керамических образцов.....	247
Курбатова Л. Д., Корякова О. В., Валова М. С., Янченко М. Ю. Исследование экстракционного извлечения ванадия (V) триоктиламином.....	249
Свиридов К. К., Чупахина Т. И., Мельникова Н. В. Синтез, структура и свойства сложного оксида $Sr_2Mn_{0,5}Ti_{0,5}O_4$	251
Чупахина Т. И., Кабиров Ю. В., Зайцева Н. А., Гавриляченко Т. В. Синтез, структурные характеристики и проводимость твердых растворов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}MyO_4$ (M=Fe, Co, Cu).....	253
Чупахина Т. И., Базуев Г. В., Красненко Т. И., Гребенюков В. С. Структурные характеристики аниондефицитных купратов $Ln_{8-x}Sr_xCu_{8-y}MyO_{20}$ (M=Fe, Mn, Co).....	255
Чупахина Т. И., Гырдасова О. И., Владимирова Е. В., Самигулина Р. Ф. Синтез многофункциональной керамики $La_{2-x}Sr_xNiO_4$ термоллизом карбоксилатов.....	257
Еценков И. А., Потапов А. М. Оценка стандартной энтропии образования нитрида юрия.....	260
Бикташев Д. В., Потапов А. М. База данных по коэффициентам диффузии элементов в расплавленной эвтектике LiCl-KCl.....	262
Цапков Е. В., Потапов А. М. Термодинамическое моделирование процесса разделения урана и церия в расплаве LiCl-KCl осаждением с помощью Li_3N	264
Федоров С. А., Смирнов А. Ю. Перспективные технологии получения редкоземельных металлов.....	265

ГЕОМЕХАНИКА. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

Старцев В. А. Повторная промывка платиноносной россыпи в условиях ОАО «АС Амур».....	267
Усольцев Ф. Подземная газификация угля.....	269
Паняк С. Г., Аскеров А. А. Повышение нефтеотдачи скважин после гидроразрыва пласта.....	270
Ахмет Д. М., Боранов Е. А., Акбанбетова Д. Е., Рашид Ж. Б. Геомеханическая классификация д. Лобшира для оценки рейтинга массива горных пород.....	272
Сандригайло И. Н., Балтачев С. А. Использование на горнодобывающих предприятиях машин послыонного фрезерования.....	274
Сандригайло И. Н., Диалло Альфа Салиу. Опыт разработки месторождений бокситов в Гвинее.....	276
Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Мойсиев Х. С., Глебов И. А. Эффективность применения шарнирно-сочлененных автосамосвалов в условиях дальнебуланашского месторождения угля.....	278
Сандригайло И. Н., Арефьев С. А., Петухов М. А. Перспективы использования мощных экскаваторно-автомобильных комплексов на карьерах России.....	280
Стенин Ю. В., Ганиев Р. С. Принцип оценки надёжности результатов планирования сменных объемов выработки экскаваторно-автомобильного комплекса карьера.....	282
Стенин Ю. В., Арефьев С. А., Фадеев А. А. Зависимость характеристик карьерных автодорог от параметров карьера.....	284
Стенин Ю. В., Арефьев С. А., Самихов Д. М. Уплотнение карьерных автодорог технологическими автосамосвалами.....	286
Лель Ю. И., Арефьев С. А., Сандригайло И. Н., Шлохин Д. А. К оценке горнотехнических и дорожных условий эксплуатации карьерного автотранспорта.....	288

Лель Ю. И., Мусихина О. В., Ибатуллин А. Г., Арефьев С. А. Экспериментально-статистические характеристики поступления и обслуживания автосамосвалов на перегрузочных пунктах	290
Скорик Ю. А., Мартынов Н. В. Особенности обработки маломощных залежей валунчатых хромовых руд в районе пос. Сараны Пермского края	292
Карасёв К. А., Ноженко Р. Е. Вероятностная оценка буримости горных пород на основе статистического моделирования процесса	294
Карасёв К. А. Бурение шпуров с промывкой растворами ПАВ как средство повышения скорости проходки подземных выработок	296
Петрушин А. Г., Ладейщиков И. В. К расчету давления газообразных продуктов взрыва в шпурах (скважинах) при применении контурного взрывания.....	298
Кокунин Р. В., Кокунина Л. В. Основные понятия для определения базы для налога на добычу полезных ископаемых при разработке месторождений блочного и строительного камня.....	301
Меньшиков А. А. Как современные мегаполисы могут изменить добычу природного камня	303
Канков Е. В., Кугаевский Н. М. Геомеханический мониторинг и контроль качества крепи при строительстве станции «Торговый центр» первой линии метрополитена г. Челябинска.....	305
Глубоковских Ю. С., Хлебников П. К. Способы повышения несущей способности металлической арочной крепи с использованием управляющих силовых воздействий (на примере шахты «Соколовская»).....	307
Петрушин А. Г., Петров М. А. Расчет коэффициента компенсации при проектировании прямых врубов.....	310
Стенин Ю. В., Батдэлгэр Т., Андреев К. В. Современное состояние и перспективы применения буровых станков на карьерах.....	313
Лушников Я. В. Определение коэффициента трения окатышей по полиэтиленовой пленке	315
Шмонин И. Б., Шмонин В. И. Организация геодинамических наблюдений при разработке Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения.....	317
Голубко Б. П., Михно А. А., Михно А. Н. Комплексное применение систем мобильного лазерного сканирования и спутниковой геодезии (ГНСС) при разработке россыпных месторождений Магаданской области	319
Галеев Р. И., Голубко Б. П. Оценка точности и методика снижения погрешности центрирования инструментов в подземных горных выработках	321
Кряжевских А. Н., Кузьмин Н. Г. Геомеханический анализ щитовой проходки тоннелей мелкого заложения второй линии Екатеринбургского метрополитена по вмещающим массивам, сложенным скальными, полускальными, дисперсными и смешанными породами	323
Кузьмин Н. Г., Кряжевских А. Н. Геомеханический анализ рациональной глубины заложения перегонных тоннелей пускового участка второй линии Екатеринбургского метрополитена	325
Ильясов Б. Т. Новый подход к оценке устойчивости откосов с обратной крутопадающей слоистостью.....	327
Банников А. Е., Голубко Б. П. Применение косвенного тригонометрического нивелирования при создании высотных опорных сетей.....	329
Мусаллямова Ю. Х., Голубко Б. П. Перспективы развития гироскопического ориентирования.....	331
Мусаллямова Ю. Х., Голубко Б. П. Процесс сертификации программного обеспечения.....	333
Кузнецова М. А., Голубко Б. П. Ведение тоннелепроходческого комплекса навигационной системой SN-PA	335
Щеткин А. С., Небосенко А. А., Голубко Б. П. Сравнительный анализ навигационных систем UNS фирмы Herrenknecht и SLS-RV фирмы VMT	337
Шмонин В. И. Методы наблюдений за резервуарами с вертикальной стенкой для хранения нефтепродуктов	339
Назарова А. Э., Шмонин А. Б. Маркшейдерский мониторинг осадок фундаментов инженерных сооружений	341
Шамсутдинов Р. М., Шмонин А. Б. Сравнительные метрологические исследования электронных теодолитов VEGA TEO-20B и VEGA TEO-5B.....	343
Прищепа Д. В., Садриев Д. Р., Казак О. О. Имитационная модель формирования контура подземной выработки при производстве буровзрывных работ	345
Гиндулина А. А. Компьютерная программа построения и анализа паспортов прочности скальных пород	347

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Бейсенбай Е. М. Повышение точности определения весового гранулометрического состава минералов по измерениям в аншлифах	349
Касьянов А. К. Теоретическое обоснование и экспериментальное получение погрешности планиметрического метода определения грансостава	352
Устюжанина Ю. С. Теоретическое обоснование и экспериментальное доказательство справедливости расчета погрешности невязки по аналитическим формулам	353
Ефремова Т. А. Геометрия измерения и размеры сортируемых кусков в рентгенофлуоресцентной сепарации	355
Постникова А. С. Влияние ошламования медно-никелевой руды на результаты измерения содержания меди и никеля с применением рентгенофлуоресцентного сепаратора	359

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Кутепова Л. Н., Колчина Н. В. Осуществление государственного кадастрового учета объектов недвижимости на основании документов, представленных в xml-формате	361
Заславская С. В., Коновалов В. Е. Определение площадей земельных участков при задании контура границы земельного участка интерполяционным полиномом Лагранжа	363
Пожитнова О. А., Колчина Н. В. Проблемы согласования местоположения границ земельных участков	366
Портнягина Е. А., Колчина Н. В. Особенность формирования межевого плана многоконтурного земельного участка в электронном виде	368
Яковлева С. М., Колчина Н. В. Актуальные проблемы кадастровой деятельности и государственного кадастрового учета при формировании участков под линейными объектами	370
Давыдова А. К., Колчина М. Е. Учёт зон влияния техногенных объектов при планировании использования городских земель	372
Иванова Н. С., Бедрина С. А. Практика эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения в Свердловской области	374
Назаров И. В., Тимофеева А. С. Резервирование земель для государственных и муниципальных нужд	376
Шихлаев Д. А. Использование государственных информационных фондов при осуществлении мониторинга земной поверхности на территории горнопромышленного комплекса	378
Лапо С. А., Тараненко Н. А. Обоснование оценки стоимости земельных участков по рыночной цене взамен государственной кадастровой оценки	380

ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Минабашев А. Л., Запевалов А. С., Улько А. А. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов	383
Дылдин Г. П., Пермикин А. И., Кабелев Д. В., Дылдин А. Г., Чураков Е. О. Структура комплекса технических средств контроля и управления технологическим процессом на дробильно-сортировочном заводе	385
Дылдин Г. П., Ислентьев А. О., Мезенцев Г. О., Королев Н. М., Ведерников Е. О. Контроль параметров технологического процесса по производству щебня	387
Дылдин Г. П., Костюк П. А., Пономарев А. В., Дылдин А. Г., Торопов Э. Ю. Автоматический контроль часов чистой работы дробилки и ее питателя	389
Топоров К. Д., Колтунов А. В. Технологические способы уменьшения износа деталей машин	391
Булатов А. А., Филатов М. С., Фурсов В. В. Повышение износостойкости деталей машин технологическими методами	393
Курелех К. А., Насретдинов М. М. Применение нанотехнологий для восстановления деталей горных машин	395
Дмитриев С. В. Определение диаметра труб наклонных трубопроводов	397

Васьков В. С. К вопросу актуальности разработки уточненной математической модели процесса экскавации	398
Кабанов И. Н., Савинова Н. В. Анализ схем подъема и фиксации мачт буровых станков.....	400
Калянов А. Е. Анализ систем амортизации конусных дробилок.....	402
Лапехин Д. О. Оптимизация конструкции стрелы путеукладчика	404
Сазанов А. А. Напряженно-деформированное состояние рабочего оборудования экскаватора ЭКГ-8И.....	406
Хайретдинова Е. П., Савинова Н. В. Теоретические исследования несущей способности бульдозерных отвалов	408
Агафонов А., Богомолов А. Исполнения рабочего оборудования роторных экскаваторов малой мощности	410
Сайпуллаев А. А., Касимов А. А. Разработка и обоснование параметров многоканатных машин наземного расположения	412
Нечаев А. С., Мамонтов Н. П. Сравнительная характеристика ударных машин с большой энергией единичного удара	414
Говоров К. В., Долганов А. В. Применение системы цифрового управления и обработки экспериментальных данных регистрирующим прибором Метран-900 на лабораторной установке по испытанию осевого вентилятора	416
Долганов А. В., Белоусов А. А., Ильин Н. А., Смирнов А. Н. Влияние шламов в шахтной воде на работу центробежных насосов.....	418
Долганов А. В., Поезжаев К. С., Толкачёв А. В. Лабораторный стенд для испытания циркуляционного насоса	420
Потапов В. Я., Потапов В. В., Васильев Е. А., Семериков Л. А., Лукичёв А. В., Беридзе Е. Т. Оптимизация конструктивных параметров фрикционных аппаратов для разделения руд.....	422
Потапов В. Я., Потапов В. В., Семериков Л. А., Максимов А. А., Харин А. Д., Астахов П. Д. Исследование фрикционных и упругих характеристик сульфидных руд.....	424
Ислентьев А. О., Чураков Е. О., Торопов Э. Ю. Анализ эффективности разгрузочных устройств шахтных центробежных секционных насосов	426

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Садовский Е. П., Садовников М. Е. Разработка «задания заводу-изготовителю» на производство нестандартного щита управления.....	428
Осипов П. А. Математическое моделирование электромеханических комплексов одноковшовых экскаваторов	430
Симонов И. А., Карякин А. Л. Управление электроприводами головной и промежуточной станции магистрального конвейера	433
Зебзеева Ю. П. Идентификация климатических условий применения электротехнических комплексов и систем	435
Лобович К. В., Маругин А. П. Импульсные регуляторы напряжения на основе дросселя	437
Кобанцев Д. О., Васильев А. И. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока	439
Пантелеев Ю. А., Садовников М. Е. Разработка схемы управления мостовым краном КМ100/20 на базе программируемого логического контроллера	441
Бражников А. М. Водородная энергетика. Топливные элементы и энергоустановки	443
Ильченко Е. В. Магнитокалорический эффект и его использование в холодильных машинах и тепловых насосах	445
Дегтярёв Е. А., Кориюков А. А., Карякин А. Л. Интеллектуальная система диагностики и контроля электротехнических комплексов одноковшовых экскаваторов.....	447
Саяров А. Р., Карякин А. Л. Роботы и робототехника	449
Калугин Ю. К., Садовников М. Е. Разработка релейно-контакторной схемы управления поршневым компрессором 4ВМ10-100/8.....	451

**ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И УПРАВЛЕНИЕ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЬ
И УПРАВЛЕНИЕ**

Осинцев И. А. О реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины «Программирование и алгоритмизация»	453
Кремлёв А. Г. Геометризация объектов горнопромышленной практики.....	455
Кремлёв А. Г. Информационно-математическое моделирование в задачах оптимальной коррекции движения.....	457
Осинцев И. А. Эволюция Android приложения Уральского государственного горного университета.....	459
Рубанов М. В. Новые элементы управления для мобильных устройств	461
Рехтер Н. Д. Проектирование и разработка мобильного приложения для учета и контроля спортивных достижений.....	463
Ростовщиков Н. В. Разработка АИС горнолыжного комплекса.....	465
Жегалина Д. А. Проектирование информационной системы для транспортной лизинговой компании.....	467
Глазман М. В. Проектирование и разработка терминала самостоятельного обслуживания клиентов торговой сети.....	469
Терентьев Г. В. Проектирование и разработка информационной системы для частной медицинской практики.....	471
Игнатьева К. А., Телепова Т. П. Учебно-справочное пособие для диспетчеров системы управления DESIGO™ INSIGHT	473
Рыженков К. Д., Телепова Т. П. Автоматизированный диспетчерский контроль системы водоотведения.....	475
Рыженков К. Д., Телепова Т. П. Управление насосной станцией системы водоотведения.....	477
Бердышев А. А., Волкова Е. А., Дружинин А. В. Испытание автоматизированной системы управления газовым разогревом ядерного реактора БН-типа	479
Волкова Е. А., Дружинин А. В. Автоматизация газового разогрева ядерных реакторов БН-типа	481
Исламгалеев М. Т., Рыжков Д. С., Волкова Е. А., Копанев А. А. Система управления и учета технико-технологических и кадровых ресурсов, а также организации документооборота с регламентирующими органами на предприятии общественного питания	483
Копанев А. А., Кудрин Р. А., Волкова Е. А., Рыжков Д. С. Набор компонентов для управления образовательными бизнес-процессами вуза.....	485
Нагаткин Е. Ю., Волкова Е. А., Копанев А. А., Рыжков Д. С. Автоматизированная система оформления дорожно-транспортных происшествий.....	487
Рыжков Д. С., Волкова Е. А., Дружинин А. В. Сравнение методов управления асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором.....	489
Демидова И. В. Моделирование автоматизированной информационной системы	491
Волкова Е. А., Кузнецов В. А., Дружинин А. В. Опыт решения бизнес-кейсов в области горного дела	493
Алимушкин А. В., Некрасов В. П. Об информационной поддержке курса «Дискретная математика».....	495
Яковлев Р. А., Дружинин А. В. Информационная система «Дипломник»	497
Некрасов В. П., Яговцева А. С. О количественных характеристиках математического курса.....	499
Громова Д. И., Некрасов В. П. О формировании деревьев знаний ядра дискретной математики	501
Хлыщенко Е. В. Автоматизация оформления заявок в IT-сервисе	503
Мартынова Т. В. АИС управления механообрабатывающим оборудованием	505
Некрасов В. П., Сунагатов А. Р. О топологической близости понятий учебного курса	507
Некрасов В. П., Новосёлов М. К. О реализации многостадийной задачи принятия решений «Производство нового товара»	509
Бородич Е. А. Автоматизированная информационная система управления работой котлоагрегата.....	511
Берёзка А. Д. Разработка мобильного приложения для навигации в метрополитене с применением теории графов	513
Хасанов Б. Р., Польшкин К. В. Прогнозирование параметров технологического комплекса флотации на основе контроля параметров пены	515
Вильгельм А. В. Особенности проектирования геоинформационных систем контроля и управления для опасных производственных объектов	517
Патрушев Ю. В., Салендер Д. Функциональные испытания аппаратуры сейсмического контроля Микон-ГЕО на ОАО «Воркутауголь» СП Шахта «Северная».....	519

МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПРОДУКЦИИ. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Зеленко Е. А., Наговицына В. Ю. Экологический аудит. Проблемы и пути решения	520
Ненашева Э. С. Влияние системы менеджмента качества на имидж организации.....	523
Дмитриев А. А. Штриховое кодирование и стандарты	525
Барейша Е. М. Принципы Деминга в современном мире	528
Сеченов Д. Б. Роль аккредитации испытательных лабораторий в современных условиях	530

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.
ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Кладов Е. Н. Подтопление как возможная причина возникновения ЧС на территории отработанных горных предприятий	532
Жеребцов А. А. Директивы Севезо	534
Яшбулатов Я. М. Расчет вероятной зоны действия поражающего фактора при аварии с ЛВЖ	536
Шепель В. Н. Рекомендации населению по поведению на территориях, загрязненных радионуклидами	538
Голдырева Е. В., Петрова И. Г. Особенности изучения инженерно-экологических условий Сухоложского карьера известняков для целей рекультивации	540
Ригер Е. Ф. Устройство для гравитационного спуска людей	542
Ригер Е. Ф. Обоснования выбора применения грузоносителя для устройств гравитационного спуска людей и грузов	544
Стороженко Л. А., Звонарев Е. А., Теплинская А. А. Сценарии возможных аварий на хвостохранилищах Урупского ГОКа.....	545
Паняк С. Г., Власов А. Н. Природа мелко- и глубокофокусных землетрясений и возможности их прогноза.....	547
Ковердяев Н. А. Оценка зависимости площади торфяных пожаров от метеорологических условий на территории г. Екатеринбурга.....	549
Круглов А. Ю. Расчёт зон поражения при пожарах разлива мазута на примере мазутного хозяйства ОАО «Ураласбест».....	551
Кочеткова В. В., Болтыров В. Б., Стороженко Л. А. Проблемы утилизации полихлорированных бифенилов	553
Бобина Т. С., Слободчиков Е. А. Строение и механизм формирования Южномонастырского оползня	555
Суднева Е. М., Коротких С. И., Суднев А. А. Потенциально опасные «заброшенные» объекты как угроза физическому и психическому здоровью населения и окружающей среде (на примере двух объектов Свердловской области)	557
Мартыненко М. С., Стороженко Л. А. Оценка степени проявления динамических процессов при строительстве горнотехнических сооружений на Верхне-Алиинском золоторудном месторождении	559
Хайбуллина Э. Г. Оценка пожарных рисков.....	561
Мамедов А. Ш., Третьяков И. А. Обоснование по размораживанию пожарных гидрантов гидродинамическим способом.....	563
Мамедов А. Ш., Третьяков И. А. Свойства высокократной пены	565
Шамсутдинов Р. М. Сравнительный анализ применения ГАСИ отечественных и зарубежных производителей на примере «СПРУТ» и «ЛУКАС»	567
Мамедов А. Ш. Гидроэлеваторные шахтные водоотливные установки.....	569
Хайбуллина Э. Г. Оценка пожарных рисков.....	571
Тараненко Н. А., Иванова Ю. Право граждан на информацию об окружающей среде и техногенных катастрофах	572
Москалев А. О., Наумов Д. А. Анализ обеспечения пожарной безопасности четвертого здания УГГУ с применением компьютерных технологий СИТИС	574
Третьяков И. А. Инновационные проекты обеспечения безопасности.....	576

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС

Аскарова Р. Х., Исаева Н. Роль таможенных платежей в формировании доходной части российского бюджета.....	578
Радишевский С. С. ВТО как инструмент для предотвращения политического давления	580
Романова Н. Ю., Агабабаев М. С. Особенности продвижения на рынке образовательных услуг.....	582
Чайникова Ю. В. Особенности учета основных средств в горнодобывающей промышленности на примере ОАО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат»	584
Козлова М. В. Французский вариант организации оплаты труда, возможность применения в отечественной практике	586
Шумовская Л. В. Экспертная оценка зарубежного опыта организации заработной платы и стимулирования труда, возможность адаптации в России.....	588
Иванов Н. А., Кочнева Е. И. Особенности исследований на международных рынках	590
Файзуллоев У. Н. Экономические эффекты в рамках таможенного союза	592
Шилков А. А. Сельскохозяйственная политика России в ВТО.....	594
Борисихина К. А. Оценка инвестиционных проектов горной промышленности: проблемы и подходы к решению	596
Золотухин С. Ю. Целесообразность и необходимость создания системы информационно-консультационных служб в сельском хозяйстве в условиях присоединения России к ВТО.....	598
Поротников П. А. Элементы маркетинга в обеспечении конкурентоспособности	600
Кузнецова Т. В., Кириллова С. В. Особенности формирования экономики знаний как базиса информационного общества	602
Мезенин Н. А. Учет затрат на освоение природных ресурсов: российский и международный опыт	604
Фальченко О. Д. Иностранцы компании в России: влияние членства в ВТО на инвестиционный климат и инвестиционную привлекательность	606
Шевцов А. Н. Современные особенности международных маркетинговых коммуникаций	608
Пионткевич Н. С. Международные подходы к управлению затратами предприятий	610
Бобров А. А. Финансовое оздоровление предприятия: планирование и прогнозирование	612
Сладков А. Ю. Новая транспортная схема сельских территорий России как основа их инновационного развития	614
Лылов А. С. Казачество и его роль в развитии сельских территорий	616
Семёновых О. А. «Иерархия» понятий от внешнеэкономической деятельности и до экспортной деятельности предприятия	618
Семёновых О. А. Универсальная методика анализа экспортной деятельности промышленного предприятия	620
Кириллова Д. Д., Новицкий А. А., Савостов К. С. Международный рынок услуг	622

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Клюкина Л. В. Понятия экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды	624
Борисихина К. А. Оценка инвестиционных проектов горной промышленности: проблемы и подходы к решению	626
Гречиц А. А. Развитие экологического менеджмента в России	628
Шорина Э. В. Обеспечение качества образования в вузе в условиях внедрения системы менеджмента качества.....	630
Кремилина А. С. Особенности обеспечения экономического роста в России	632
Кириллова Д. Д. Особенности теневой экономики России и стратегии ее регулирования	634
Валиев В. Н. Экологические аспекты технологий.....	636
Грачева Н. А. Оценка качества образования как инструмент оценки деятельности вузов	637
Дроздов А. С. Проблемы, связанные с переработкой отходов	638
Кокшарова О. М. Институциональные изменения в экономике	639
Комаров Г. Д. Специфические особенности горнопромышленных территорий.....	640
Лысый И. И. Методические подходы к экономической оценке составляющих природного потенциала	641
Матвеева О. В. Экологический аудит и его специфические особенности	642
Овчаров А. Ю. Экологический риск и его оценка	644
Шешукова Е. И. Экологическая эффективность производства	645
Одегова Ю. В. Организация учебной экологической тропы в городе Асбест Свердловской области ...	647

Муратов М. М. Сравнительный анализ финансирования футбольных клубов России и европейских стран.....	649
Шевчик А. А., Борисов А. В. Критерии и принципы определения наилучших доступных технологий	651
Симонян А. Х. Рыночная стоимость компании как основной подход при оценке бизнеса.....	653
Клубникин В. А. Стимулирование труда менеджеров, осуществляющих инновационную деятельность.....	655
Соколова О. Г., Соколов А. В. Особенности управления запасами горнодобывающих предприятий как звена цепи поставок.....	657
Лаврова К. И., Соколова О. Г. Обоснование эффективности мероприятия по снижению себестоимости услуг логистической транспортной компании	659
Zhagan K. Operations Management Improvement for Enterprises´ Opportunities Production Development.....	661
Харченко Ю. В. Особенности и методы оценки «360 градусов».....	663
Ворошилова Ю. С. ERP-система как инструмент повышения эффективности управления ресурсами предприятия (на примере ОАО «Ураласбест»).....	665
Мезенина А. А. Оценка инновационного потенциала страны, региона и предприятия.....	667
Соколов А. С. Формирование системы оценки рисков в процессе бюджетирования.....	669
Артемова Е. Ю. Проблемы интеллектуальной собственности и варианты их решения	671
Глушков А. М. Оптимизация трудовых ресурсов на примере ОАО «Уралгипротранс».....	673
Комарова Е. С. Перспективы развития норильской обогатительной фабрики	675
Матвеев М. А. Проблемы малого бизнеса в России.....	676
Симонян А. Х. Рыночная стоимость компании как основной подход при оценке бизнеса.....	678
Соботюк М. П. Оценка эффективности работы персонала.....	680
Степанов М. А., Макарова С. В. Проблема стимулирования инновационного развития бизнеса.....	682
Тимакова А. И., Соколов А. С. Разработка мероприятий по улучшению использования основных производственных фондов на предприятии ЗАО «Уралтермосвар»	684
Харламов А. Б. Оценка инвестиционной привлекательности Крыма	685
Черемных А. В., Дроздова И. В. Конкурентоспособность продукции как фактор роста прибыли	686
Шумилова И. С. Оценка кадрового потенциала предприятия ООО «РМЗ» как фактор роста производительности труда	687
Дроздова И. В., Дроздов А. И. Теоретические аспекты управления интеллектуальной собственностью предприятий	689
Брызгалова А. В., Соколов А. С. Разработка направлений снижения себестоимости продукции на ООО «547 Механический завод».....	691
Карпов Г. С., Перегон И. В. Управление стратегическими планами горного предприятия на основе ССП.....	692
Номировская Ю. Е. Персонал как фактор повышения конкурентоспособности организации	694

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Бухина К. О., Тимофеев С. В. К вопросу о системе сертификации персонала.....	696
Тимкина В. А. Использование психотипов личности в управлении персоналом	698
Карпова С. М., Банникова Т. И. Делегирование полномочий в управлении персоналом организации	700
Карпова С. М., Банникова Т. И. Гендерные различия в управлении персоналом организации	701
Васильева А. А., Ветошкин В. И. Эффективность профессионального обучения.....	702
Васильева А. А., Ветошкин В. И. К вопросу об эффективности работы персонала	703
Кутарева Н. М., Деряшкина А. С. К вопросу о разработке системы KPI для подразделения по работе с персоналом	705
Чашегорова Н. А., Дорогина А. А. Актуальные проблемы теории и практики заемного труда	706
Дылдина А. Л. Влияние программы адаптации на работу трудового коллектива	707
Савин В. Н., Кляйзер Е. С. Уровни адаптации человека к рыночной экономике	709
Полянок О. В., Колодина А. А. Особенности найма и отбора персонала с помощью рекрутинговых агентств	710
Рыбакова К. А. Мотивация в обучении студентов.....	711
Садриева К. М., Веселова Н. А. К вопросу о рациональной организации рабочего дня линейного руководителя	712
Зотеева Н. В., Смирнова Г. А. Тест как метод психодиагностики в управлении персоналом.....	713
Тимкина В. А., Ветошкина Т. А. Аудит системы корпоративного обучения персонала	714

Дулова Л. А., Тимкина В. А. Цели, задачи и методы оценки персонала.....	715
Тимофеев С. В. К вопросу о некоторых методах оценки эффективности деятельности службы управления персоналом.....	716
Титаренко Н. В. Особенности управления персоналом в условиях сопротивления изменениям в организации	717
Фишер Ю. В. Самостоятельная познавательная деятельность как одно из условий эффективной профессиональной подготовки студентов	719
Хайруллина Я. Р. Управление высвобождением при выходе работника на пенсию.....	720
Демченкова Д. Д. Сопротивление персонала изменениям в организации	722

ТВОРЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Пахотина А. М. Уральский малахит в Эрмитаже	724
Бугенко В. С. Самоцветы Урала в сказах Бажова.....	726
Муратова Л. В. Вступительные экзамены в вузе как начальная ступень профессиональной творческой деятельности.....	728
Поляшова А. С. Мариинскит – новейший уральский минерал.....	730
Пахотина А. М. Значение компьютерных технологий в подготовке дизайнеров ювелирных украшений	732
Гордеева М. М. Уральский край в творчестве Николаева Евгения Ивановича	734
Гордеева М. М. Художественное чугунное литье на Урале	736
Кардапольцева В. Н., Болтенкова И. Н. Здание гостиницы «Большой Урал» как пример Свердловского постконструктивизма	738
Петрова Е. В. Дизайн витрин и культурный облик города.....	740
Шадрина А. В. Фарфоровые изделия как летопись повседневной жизни.....	742

Научное издание

Уральская горнопромышленная декада, 21-30 апреля 2014 года, г. Екатеринбург

Международная научно-практическая конференция
«Уральская горная школа – регионам»

28-29 апреля 2014 г.

Сборник докладов

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

Материалы печатаются в редакции авторов

Подписано в печать 16.06.2014 г. Печать на ризографе. Бумага писчая.
Формат 60 × 84/8. Усл. печ. л. 94,75. Уч.-изд. л. 84,2. Тираж 50. Заказ .

Издательство Уральского государственного горного университета
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета в лаборатории множительной техники изд-ва УГГУ